

**Effekte von englischer Sprachimmersion in der
Kindertagesstätte auf die sprachliche und kognitive Ent-
wicklung bei 2- bis 6-jährigen Kindern
- Eine Längsschnittstudie -**

Vom Fachbereich Sozialwissenschaften
der Technischen Universität Kaiserslautern
zur Verleihung des akademischen Grades
Doktor der Philosophie (Dr. phil.)
genehmigte

D i s s e r t a t i o n

vorgelegt von
Dipl.-Psych. Kirstin Bergström
aus Geiselberg

Tag der mündlichen Prüfung:	17.09.2013
Dekan:	Prof. Dr. habil. Thomas Schmidt
Vorsitzender:	Prof. Dr. habil. Thomas Schmidt
Gutachter:	1. Prof. Dr. habil. Thomas Lachmann 2. apl. Prof. Dr. habil. Maria Klatte

D 386
(2013)

Zusammenfassung

Im Rahmen einer fast dreijährigen Längsschnittstudie wurde der Einfluss eines immersiven englischen Sprachangebots in einer Kindertagesstätte auf die sprachliche Entwicklung der Kinder in der Erstsprache Deutsch (L1) und der Zweitsprache Englisch (L2) sowie auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit und der Exekutiven Funktionen (inhibitorische Kontrolle) untersucht. Hintergrund bilden psycholinguistische Studien, die darauf hinweisen, dass das Erlernen einer Zweitsprache umso besser gelingt, je früher der Erwerbsprozess einsetzt, sowie Studien zur Immersionsforschung, in denen die Methode der Sprachimmersion in Schulen und Kindertagesstätten erforscht wurde. Eine weitere theoretische Basis stellen Studien der Bilingualismusforschung dar, in denen ein bilingualer Vorteil in den metalinguistischen Fähigkeiten und in den Exekutiven Funktionen, insbesondere in der inhibitorischen Kontrolle, nachgewiesen werden konnten. Bei der Untersuchung der Exekutiven Funktionen ist schließlich wichtig, auch die Forschung zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen im Vorschulalter zu berücksichtigen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden verschiedene Fragestellungen untersucht: (1) In Bezug auf die Sprachentwicklung der Kinder sollte geprüft werden, ob die englische Sprachimmersion mit negativen Effekten auf die Muttersprache einhergeht. Des Weiteren interessierte bei der Untersuchung der englischen Sprachentwicklung, ob (2) Sprachimmersion zu einer besseren englischen Sprachkompetenz verglichen mit einem herkömmlichen englischen Sprachunterricht führt und (3) ob Kontaktdauer und Kontaktintensität der Sprachimmersion einen Einfluss auf den Lernerfolg beim Zweitspracherwerb ausüben. Schließlich wurde untersucht, ob die Sprachimmersion mit positiven Effekten auf (4) die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit und (5) der inhibitorischen Kontrolle (Interferenzunterdrückung/Konfliktauflösung/Aufmerksamkeitskontrolle, Antwortinhibition) einhergeht. Die Längsschnittstudie sollte dabei ermöglichen zu eruieren, ab wann sich etwaige bilinguale Vorteile durch Sprachimmersion einstellen.

In der Immersionsgruppe kommunizierte eine in Vollzeit tätige, englischsprachige Erzieherin mit den Kindern ausschließlich in englischer Sprache (Sprachimmersion; engl. *immersion*: Eintauchen, Sprachbad), was einen dem Mutterspracherwerb ähnlichen Erwerbsprozess ermöglichen soll. Dagegen fand in der Kontrollgruppe einmal wöchentlich ein kindgerechter Englischunterricht mit expliziter Unterweisung statt. Besonderheit dieser Studie ist, dass die Sprachimmersion in der Immersionsgruppe und der kindgerechte Englischunterricht in der Kontrollgruppe erstmalig im Rahmen der Studie eingeführt wurden, um mögliche Selektionseffekte zu minimieren.

Darüber hinaus wurden im Gegensatz zu vorherigen Studien umfangreiche Vortests zur Erfassung des kognitiven und sprachlichen Entwicklungsstandes vor Einführung der englischen Sprachförderprogramme durchgeführt. In den Vortests wurde der Sprachstand im Deutschen (Grammatik (TROG-D) und Wortschatz (AWST-R)), die englischen Vorkenntnisse der Kinder, phonologische Bewusstheit (Anlautetest), inhibitorische Kontrolle (*Day-Night-Task*) sowie kognitive Basisfähigkeiten (nichtsprachliche Intelligenz) und das phonologische Arbeitsgedächtnis erhoben. Darüber hinaus wurde ein Elternfragebogen eingesetzt, der soziodemografische Faktoren und Fragen zur Einschätzung der englischen Vorkenntnisse der Kinder enthielt. Die Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe waren hinsichtlich der soziodemografischen Daten (Geschlecht, Alter, sozioökonomischer Status der Eltern) und des in den Vortests erfassten Entwicklungsstandes der Kinder (kognitive Basisfähigkeiten, phonologisches Arbeitsgedächtnis, deutscher Sprachstand, englische Vorkenntnisse, phonologische Bewusstheit, inhibitorische Kontrolle) vergleichbar. Die vergleichbaren Lernvoraussetzungen in den beiden Gruppen erlaubt es somit erstmalig, Unterschiede zwischen den Gruppen zu späteren Testzeitpunkten auf die verschiedenen Englischförderprogramme zurückzuführen.

Das Testinstrumentarium zu den drei Testzeitpunkten nach Einführung der englischen Sprachförderprogramme wurde um weitere Verfahren zur Erfassung des englischen Sprachstandes und der inhibitorischen Kontrolle erweitert. Neben standardisierten Verfahren zur Erfassung des englischen Sprachverständnisses (BPVS III) und des produktiven englischen Wortschatzes (EVT-2) wurde ein Test zur Erfassung des englischen Satzverständnisses (*English Acting Out Test*) entwickelt, um das Sprachverständnis in alltäglichen Spiel- und Interaktionssituationen zu erheben. Die Testbatterie zur Erfassung der inhibitorischen Kontrolle umfasste neben dem bereits zum Vortest durchgeführten *Day-Night-Task* zur Erfassung der komplexen Antwortinhibition zwei Verfahren zur Erfassung von Interferenzunterdrückung bzw. Konfliktauflösung (*Dimensional-Change-Card-Sort Task (DCCS)*, *Fish-Flanker-Task*). Des Weiteren wurde der Anlautetest zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit zu allen Testzeitpunkten durchgeführt. Darüber hinaus wurden ein Elternfragebogen und ein Erzieherinnenfragebogen eingesetzt, in dem die Fortschritte in der englischen Sprache aller teilnehmenden Kinder eingeschätzt wurden. Während des gesamten Untersuchungszeitraums bearbeitete die englischsprachige Erzieherin zudem einen Kontakterfassungsbogen, in dem die Kontaktdauer und -intensität für jedes teilnehmende Kind wöchentlich erfasst wurde.

Erwartungsgemäß konnten keine negativen Effekte der Sprachimmersion auf die Muttersprache nachgewiesen werden, da die muttersprachliche Sprachkompetenz zu allen Testzeitpunkten in den beiden Gruppen vergleichbar war. Die Sprachimmersionsmethode erbrachte zudem deutliche Interventionseffekte hinsichtlich der rezeptiven Sprachkompetenz

in der Zweitsprache Englisch; sowohl im BPVS III als auch im *English-Acting Out Test* erzielten die Kinder der Immersionsgruppe deutlich bessere englische Sprachleistungen als die Kinder der Kontrollgruppe. Die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalysen weisen zudem darauf hin, dass das Ausmaß der L2-Kontaktintensität und weniger die reine L2-Kontaktdauer entscheidend für die erzielten rezeptiven Sprachleistungen im Englischen sind. Mit den Ergebnissen der Testverfahren übereinstimmend schätzten die Eltern der Kinder aus der Immersionsgruppe die englische Sprachkompetenz besser ein als die Eltern der Kinder aus der Kontrollgruppe. Das gleiche gilt ebenfalls für die Einschätzungen der englischsprachigen Erzieherin, welche einen hohen Zusammenhang mit den Einschätzungen der Eltern aufwiesen. Im Einklang mit den Testergebnissen, bei denen nicht zu allen Testzeitpunkten bessere produktive L2-Sprachkompetenzen durch die Kinder der Immersionsgruppe erzielt wurden, wurden die Sprachproduktion der Kinder in beiden Gruppen vergleichbar eingeschätzt. Schließlich weisen die vergleichbaren Leistungen im Anlautetest und den drei Aufgaben zur Erfassung inhibitorischer Kontrolle darauf hin, dass keine positiven Effekte der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit und der inhibitorischen Kontrolle erzielt werden konnten.

Insgesamt konnte in der vorliegenden Studie gezeigt werden, dass Sprachimmersion eine effektive Methode für den frühen Zweitspracherwerb darstellt, welche nicht mit negativen Effekten auf die Entwicklung der Muttersprache bei Kindern der Majoritätssprache verbunden zu sein scheint. Für die Sprachleistungen im Englischen scheint dabei nicht nur das Bereitstellen von englischen Sprachinput entscheidend zu sein, sondern das Sicherstellen eines intensiven Kontaktes zwischen den Kindern und der englischsprachigen Erzieherin. Allerdings hat die realisierte Form der partiellen Sprachimmersion nicht ausgereicht, um einen Vorteil in den phonologischen Fähigkeiten und der inhibitorischen Kontrolle zu bewirken. Somit erlauben die Ergebnisse keine Rückschlüsse darauf, ab wann ein bilingualer Vorteil auftritt und welche Inhibitionskomponenten (Antwortinhibition vs. Interferenzunterdrückung/Konfliktauflösung/Aufmerksamkeitskontrolle) betroffen sind. Verschiedene Ursachen für das Nichtvorhandensein der bilingualen Vorteile werden im Rahmen dieser Studie diskutiert. Dabei wird die Bedeutung verschiedener Faktoren (hohe L2-Sprachkompetenz, L2-Sprachproduktion, hohe L2-Kontaktzeit) für das Herausbilden eines bilingualen Vorteils in der inhibitorischen Kontrolle diskutiert. Schließlich ergeben sich aus der Studie zahlreiche mögliche Fragestellungen zukünftiger Forschung, die mit einer größeren Stichprobe untersucht werden sollten.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	IX
Abkürzungsverzeichnis.....	XI
1 Einleitung.....	1
2 Sprachimmersion.....	5
2.1 Zweitspracherwerb bei Kindern	7
2.1.1 Der Einfluss des Erwerbsalters auf die Aneignung der Phonologie und Grammatik in der Zweitsprache.....	8
2.1.2 Der Einfluss des Erwerbsalters auf den Aufbau des Wortschatzes in der Zweitsprache	9
2.1.3 Weitere Einflussfaktoren auf den Zweitspracherwerb	10
2.2 Sprachimmersion im schulischen Kontext	14
2.2.1 Anfänge der Immersionsmethode in Kanada	14
2.2.2 Immersionsprogramme.....	15
2.2.3 Forschungsbefunde zum Immersionsunterricht	18
2.3 Frühe Sprachimmersion im Kindergartenalter	23
2.3.1 Internationale Befunde zur frühen Sprachimmersion im Kindergartenalter	23
2.3.2 Befunde zur frühen Sprachimmersion in Kindertagesstätten in Deutschland	24
2.4 Zusammenfassung.....	28
3 Exekutive Funktionen	31
3.1 Binnenstruktur der Exekutiven Funktionen	33
3.2 Entwicklung der Exekutive Funktionen	36
3.2.1 Entwicklung geeigneter Testverfahren für Kinder im Vorschul- und Schulalter	36
3.2.2 Entwicklungsverlauf Exekutiver Funktionen	43
3.2.3 Integratives EF-Modell nach Garon und Kollegen (2008).....	49
3.2.4 Weitere Erklärungsansätze der Entwicklungsfortschritte in den Exekutiven Funktionen	51
3.3 Zusammenfassung.....	52

4	Effekte von Bilingualismus auf die sprachliche und kognitive Entwicklung.....	55
4.1	Effekte von Bilingualismus auf die sprachliche Entwicklung	56
4.2	Effekte von Bilingualismus auf metalinguistische Fähigkeiten	61
4.3	Effekte von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen	66
4.3.1	Frühe Studien zum Effekt von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen: Die Rolle von Inhibition	70
4.3.2	Neuere Studien zum Effekt von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen: Über Inhibition hinausgehende beeinflusste Exekutive Funktionen	78
4.3.3	Einfluss von Sprachimmersion auf Exekutive Funktionen	81
4.3.4	Zusammenfassung der Befunde zum Einfluss von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen bei Kindern und ein Ausblick auf das Erwachsenenalter	84
4.4	Erklärung der bilingualen Vorteile in den Exekutiven Funktionen.....	85
4.5	Zusammenfassung.....	90
5	Fragestellung	93
5.1	Einfluss der Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung.....	93
5.2	Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit	97
5.3	Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen	98
6	Methodik	101
6.1	Untersuchungsdesign.....	101
6.2	Stichprobe	102
6.2.1	Immersionsgruppe.....	104
6.2.2	Kontrollgruppe	105
6.3	Erhebungsinstrumente und Ablauf	105
6.3.1	Beschreibung der Fragebögen und Kontakterfassungsbögen	108
6.3.2	Beschreibung der Testverfahren.....	110
6.4	Auswertungsmethode.....	121
7	Ergebnisse.....	123
7.1	Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe.....	123
7.1.1	Fragebogendaten (Elternfragebogen).....	123
7.1.2	Testverfahren	124

7.2	Sprachentwicklung	127
7.2.1	Entwicklung der Sprachkompetenz im Deutschen	127
7.2.2	Entwicklung der Sprachkompetenz im Englischen.....	130
7.2.3	Eltern- und Erzieherinnenbeurteilung der Entwicklung der Sprachkompetenz im Englischen.....	139
7.3	Entwicklung der phonologischen Bewusstheit	144
7.4	Entwicklung Exekutiver Funktionen	146
7.4.1	Ergebnisse zum Day-Night-Task	146
7.4.2	Ergebnisse zum Dimensional Change Card Sort Task (DCCS)	147
7.4.3	Ergebnisse im Fish-Flanker-Task	150
8	Diskussion.....	155
8.1	Vergleichbarkeit der Gruppen.....	155
8.2	Effekte von Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung.....	157
8.2.1	Effekte der Sprachimmersion auf Entwicklung der Muttersprache	157
8.2.2	Effekte der Sprachimmersion auf den Zweitspracherwerb	161
8.2.3	Einfluss der Kontaktintensität und -dauer auf die Entwicklung der englischen Sprachkompetenz im Rahmen der Sprachimmersion.....	168
8.3	Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit	171
8.4	Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen	174
8.5	Limitationen der Studie und Implikationen für zukünftige Forschung	189
9	Schlussfolgerungen.....	193
	Anhang	195
	Literaturverzeichnis	205

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Basisfähigkeiten, welche den Exekutiven Funktionen zugrunde liegen (aus Garon et al., 2008, S. 50).....	50
Abbildung 2: Bei der kognitiven Kontrolle involvierte neuronale Strukturen und die mit den Strukturen in Verbindung gebrachten Funktionen (aus Abutalebi & Green, 2007).....	89
Abbildung 3: Darstellung des Studiendesigns.	101
Abbildung 4: Übersicht über die Anzahl der Kinder zu den einzelnen Testzeitpunkten pro Gruppe (t1/t2: n=20; t3: n=18; t4: n=17)..	102
Abbildung 5: Instruktion und Beispielitems zur Einschätzung des englischen Sprachverständnisses im Erzieherinnenfragebogen.....	109
Abbildung 6: Beispielitem des Englisch-Kurztests (Zielwort: tree).	111
Abbildung 7: Untersuchungssituation (oben) und Testmaterial des English Acting Out Tests (unten links: Teil 2; unten rechts: Teil 3).....	113
Abbildung 8: Beispielitem des Anlautetests: richtige Antwort ist „Schere“ (gleicher Anlaut wie „Schuh“).	115
Abbildung 9: Zuordnungsrelationen bei den verschiedenen Testphasen des DCCS.....	118
Abbildung 10: Stufenweises Vorgehen beim DCCS: Ablauf der verschiedenen Phasen.....	119
Abbildung 11: Trialablauf im Fish-Flanker-Task (modifiziert nach Rueda et al., 2004, 2005).....	120
Abbildung 12: Entwicklung des Grammatikverständnisses im Deutschen (TROG-D; links) und des deutschen Wortschatzes (AWST-R; rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe.....	129
Abbildung 13: Entwicklung des Englischverständnisses im BPVS III (links) und im English Acting Out Test (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe..	132
Abbildung 14: Entwicklung des expressiven englischen Wortschatzes (EVT-2) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe..	134
Abbildung 15: Anzahl korrekter Antworten (Wörter) im English Acting Out Test in Abhängigkeit der kumulierten Kontaktdauer (links) und der Kontaktintensität (rechts) der einzelnen Kinder mit der englischsprachigen Erzieherin zu t4.	136

Abbildung 16: Entwicklung der phonologischen Bewusstheit (Anlautetest) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe.	145
Abbildung 17: Entwicklung der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20) im Day-Night-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe..	147
Abbildung 18: Entwicklung des DCCS-Gesamtwerts (links) und der Anzahl korrekter Antworten in der Postswitch-Phase der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe.....	150
Abbildung 19: Entwicklung der Leistung (links) und Reaktionszeiten (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe..	152
Abbildung 20: Entwicklung der Konflikteffekte in den Leistungen (links) und Reaktionszeiten (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten (n=20) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe.....	154

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über verschiedene Aufgaben zur Erfassung von Inhibition (modifiziert nach Carlson, 2005, S. 599 und Garon et al. 2008, S. 36-37)	40
Tabelle 2: Übersicht über verschiedene Studien, in denen Vorteile bilingualer Vorschul- und Grundschulkinder gefunden wurde	68
Tabelle 3: Soziodemographische Daten aller gematchten Kinder in der Gesamt- gruppe sowie differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe zu verschiedenen Testzeitpunkten.....	103
Tabelle 4: Soziodemographische Daten der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten in der Gesamtgruppe sowie differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe zu verschiedenen Testzeitpunkten.....	103
Tabelle 5: Überblick über die Messverfahren.	107
Tabelle 6 Sozioökonomischer Status der Eltern: Ergebnisse der Tests auf Unterschiede zwischen Immersions- und Kontrollgruppe	125
Tabelle 7: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den ver- schiedenen Tests zum ersten Testzeitpunkt (t1) und den Eingangstests neu hinzukommender Kinder sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.....	126
Tabelle 8: Mittlere standardisierte Werte (S-Werte bei SON-R, T-Werte bei SETK – PGN, TROG-D und AWST-R) in den verschiedenen Tests zum ersten Testzeitpunkt (t1) und den Eingangstests neu hinzukommender Kinder sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	127
Tabelle 9: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den Tests zur deutschen Sprachentwicklung, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	128
Tabelle 10: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den Tests zum englischen Sprachverständnis (BPVS III und English Acting Out), differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.....	131
Tabelle 11: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im EVT-2 zu Testzeitpunkten t3 und t4, differenziert nach Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	133
Tabelle 12: Korrelationen zwischen den Leistungen in Tests zur englischen Sprachkompetenz der Immersionsgruppe sowie Kontaktdauer, -intensität und dem gemeinsamen Index Kontraktrating.	135

Tabelle 13: Korrelationen zwischen den Leistungen in Tests zur englischen Sprachkompetenz der Immersionsgruppe sowie Kontaktdauer, -intensität und dem gemeinsamen Index Kontraktrating nach Herauspartialisierung des Alters.....	137
Tabelle 14: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalysen zur Vorhersage der Leistungen im English Acting Out Test zu den drei Testzeitpunkten (t2, t3, t4).....	139
Tabelle 15: Ergebnisse der Testung auf Unterschiede zwischen Immersions- und Kontrollgruppe mittels U-Test in den Elterneinschätzungen der englischen Sprachkompetenz der Kinder zu verschiedenen Testzeitpunkten (t2, t3, t4)	141
Tabelle 16: Ergebnisse der Testung auf Unterschiede mittels U-Test in den Einschätzungen der englischsprachigen Erzieherin bezüglich der englischen Sprachkompetenz der Kinder zu verschiedenen Testzeitpunkten (t2, t3, t4)	142
Tabelle 17: Korrelationen zwischen Eltern- und Erzieherinneneinschätzung zur englischen Sprachkompetenz zu verschiedenen Testzeitpunkten	143
Tabelle 18: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im Anlautetest zu den vier Testzeitpunkten differenziert nach Lernmethode sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.....	144
Tabelle 19: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im Day-Night-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	146
Tabelle 20: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im DCCS, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.....	148
Tabelle 21: Absolute und relative Häufigkeiten bestandener und nicht bestandener Testphasen differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels Chi-Quadrat-Test.	149
Tabelle 22: Leistung (% korrekt), mittlere Reaktionszeiten (in ms) sowie Inverse Effizienz im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	152
Tabelle 23: Mittlere Konflikteffekte in den Leistungen (Konflikteffekt) und Reaktionszeiten (RT-Konflikteffekt) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.	153

Abkürzungen

ACC	anteriore cinguläre Kortex (<i>anterior cingulate cortex</i>)
ANT	Attention Network Task
AWST-R	Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder – Revision (Kiese-Himmel, 2005)
BPVS III	British Picture Vocabulary Scale – Third Edition (Dunn, Dunn & National Foundation for Educational Research, 2009)
DCCS	Dimensional Card Sort Task
DF	Freiheitsgrad (<i>degree of freedom</i>)
EF	Exekutive Funktionen
ELIAS	Early Language and Intercultural Acquisition Studies
EVT-2	Expressive Vocabulary Test – Second Edition (Williams, 2007)
L1	Erstsprache
L2	Zweitsprache
M	Mittelwert
N	Stichprobengröße
PFC	Präfrontaler Kortex
PPVT	Peabody Picture Vocabulary Test (Dunn & Dunn, 1997)
RT	Reaktionszeit (<i>reaction time</i>)
SAS	Supervisory Attentional System
SD	Standardabweichung
SEM	Standardfehler des Mittelwerts (<i>standard error of the mean</i>)
SES	Sozioökonomischer Status
SETK 3-5 – PGN	Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5) – Subtest Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (Grimm, 2001)
SMA	supplementär-motorische Rinde (<i>supplementary motor area</i>)
SON-R 2,5-7	Snijders-Oomen non-verbaler Intelligenztest für 2,5- bis 7-jährige Kinder (Tellegen, Laros & Petermann, 2007)
ToM	Theory of Mind
TROG-D	Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses (Fox, 2006)

Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt.

- Ludwig Wittgenstein im *Tractatus logico-philosophicus* (1918)

1 Einleitung

Das Erlernen von Fremdsprachen wird aufgrund der zunehmenden Globalisierung und deren Auswirkungen auf das private und berufliche Leben auch in Deutschland zunehmend wichtiger. In der vorliegenden Studie wurden die Effekte von Sprachimmersion in der Kindertagesstätte, einer Methode des frühen Zweitspracherwerbs, auf die sprachliche und kognitive Entwicklung von Kindern im Alter zwischen zwei und sechs Jahren über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht. Die sprachliche Entwicklung wurde in der Erstsprache Deutsch und der Zweitsprache Englisch verfolgt. Darüber hinaus wurde auch die phonologische Bewusstheit, eine metalinguistische Fähigkeit, untersucht. Die kognitive Entwicklung bezog sich auf die Entwicklung Exekutiver Funktionen, einem komplexen Set höherer selbstregulatorischer kognitiver Prozesse zur Ermöglichung von flexiblem und zielgerichtetem Denken und Handeln. Die Untersuchung der Exekutiven Funktionen ist besonders relevant, da diese entscheidend für die Gesundheit, den Schulerfolg und die kognitive, soziale und psychologische Entwicklung von Kindern sind (Diamond, 2013). Vor dem Hintergrund der Präsenz US-amerikanischer Streitkräfte und ihrer Familien in der Westpfalz (derzeit über 55.000 US-Amerikanerinnen und US-Amerikaner) und der daraus resultierenden Allgegenwärtigkeit der englischen Sprache („Englisch vor der Haustür“) bot sich diese Region für eine Untersuchung zum frühen Englischerwerb besonders an.

Die vorliegende Arbeit verbindet drei verschiedene, weitgehend unabhängige Forschungstraditionen: Immersionsforschung, Forschung zu den Exekutiven Funktionen und Bilingualismusforschung. Innerhalb der *Immersionsforschung* werden in der Regel die Effekte des Immersionsunterrichts auf die Entwicklung der Muttersprache (L1) und der Fremdbzw. Zweitsprache (L2) sowie auf akademische Leistungen untersucht. Bei der *Forschung zu den Exekutiven Funktionen* sind die Entwicklung geeigneter Verfahren zur Erfassung der Exekutiven Funktionen und deren Binnenstruktur sowie die Entwicklung über die Lebensspanne Untersuchungsschwerpunkte. Die *Bilingualismusforschung* wiederum beschäftigt sich mit den Effekten von Bilingualismus auf die sprachliche Kompetenzen und die Exekutiven Funktionen.

Die Befunde und Erkenntnisse aus einer Forschungstradition werden nur selten in eine der anderen Forschungstraditionen integriert. So werden beispielsweise bei der Erforschung des Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen die typische Entwicklung der Exekutiven Funktionen und deren Einflussfaktoren (z.B. sozioökonomischer Status (SES) der

Eltern) kaum berücksichtigt (siehe dazu Morton & Harper, 2007; Rivera Mindt et al., 2008). Lediglich zwischen der Bilingualismus- und Immersionsforschung gibt es erwartungsgemäß Überschneidungen. So werden in der Literatur zum Bilingualismus Studien mit von Geburt an bilingual aufgewachsenen Personen und Studien mit immersiv unterrichteten Personen analog berichtet, ohne jedoch diese Gruppen genügend voneinander abzugrenzen (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Darüber hinaus unterscheiden sich die Studien hinsichtlich des Studiendesigns und des Untersuchungsgegenstandes: Während bei der Immersionsforschung quer- und längsschnittliche Evaluationsstudien von Immersionsprogrammen durchgeführt werden (z.B. Kersten, Rohde, Schelletter & Steinlen, 2010; Lambert & Tucker, 1972), finden sich bei der Bilingualismusforschung meist Querschnittsstudien (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Senman, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008; Costa, Hernandez, Costa-Faidella & Sebastian-Galles, 2009; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poulin-Dubois, Blaye, Coutya & Bialystok, 2011). Immersionsforschung fokussiert sich lediglich auf die Untersuchung der sprachlichen und akademischen Entwicklung, ohne dabei die Entwicklung der Exekutiven Funktionen miteinzubeziehen. Dagegen wird bei der Bilingualismusforschung nicht auf die Immersionsmethode selbst und deren Erfolgsfaktoren eingegangen. Sowohl bei der Immersions- als auch bei der Bilingualismusforschung ist es problematisch, dass etwaige Vorteile bei bilingualen bzw. immersiv unterrichteten Personen aufgrund möglicher Selektionseffekte und mangelnder Kontrolle konfundierender Variablen nur eingeschränkt auf die Kenntnis zweier Sprachen zurückgeführt werden können (z.B. Immersionsforschung: Barik & Swain, 1978; Edelenbos & Kubanek, 2008; Harley, Hart & Lapkin, 1986; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010; Lambert & Tucker, 1972; Rohde & Tiefenthal, 2002; Bilingualismusforschung: Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Senman, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008; Costa et al., 2009; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poulin-Dubois et al., 2011).

Die vorliegende Studie ist die einzige Studie im deutschsprachigen Raum, in der systematisch die sprachliche *und* kognitive Entwicklung von Kindern in einem Immersionskindergarten mit der Entwicklung von Kindern in einer Kindertagesstätte mit einem herkömmlichen, einmal wöchentlich stattfindenden Englischunterricht über einen Zeitraum von 2.5 Jahren verglichen wird. Neben dem 2.5-jährigen Untersuchungszeitraum ist eine weitere Besonderheit dieser Studie, dass Immersions- und Kontrollgruppe hinsichtlich für den Spracherwerb entscheidender Variablen (kognitive Basisfähigkeiten, phonologisches Arbeitsgedächtnis, Sprachstand in L1, SES der Eltern) in den untersuchten Entwicklungsbereichen vergleichbar waren. Aufgrund des vergleichbaren SES und der vergleichbaren kindbezogenen Leistungen in den beiden Gruppen, welche in Form von Vortests vor Beginn der Sprachimmersion erhoben wurden, können Selektionseffekte weitgehend ausgeschlossen werden.

In der vorliegenden Arbeit werden die drei oben beschriebenen Forschungstraditionen integriert und deren Erkenntnisse beim Untersuchungsdesign und der Umsetzung berücksichtigt. Dementsprechend ist die Arbeit wie folgt aufgebaut: Im *zweiten Kapitel* erfolgt eine Einführung in die Sprachimmersionsforschung. Dabei wird insbesondere auf die umfassend erforschte Sprachimmersion im schulischen Kontext und die weniger gut erforschte frühe Sprachimmersion im Kindergartenalter eingegangen. Im *dritten Kapitel* werden Forschungsergebnisse zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen dargestellt. Dabei werden die Entwicklung von Testverfahren bei Kindern und der Entwicklungsverlauf der Exekutiven Funktionen, insbesondere im Vorschulalter beschrieben. Das *vierte Kapitel* beschäftigt sich mit den Effekten von Bilingualismus auf sprachliche und metalinguistische Fähigkeiten sowie auf die Exekutiven Funktionen. Dabei werden Studien mit von Geburt am bilingual aufgewachsenen Personen und immersiv unterrichteten Personen berichtet. An den aktuellen Forschungsstand anknüpfend werden die Fragestellungen dieser Arbeit *im fünften Kapitel* ausführlich dargelegt. Das *sechste und siebte Kapitel* umfassen den empirischen Teil dieser Arbeit, in dem der Aufbau, die Methode sowie die Ergebnisse des Experimentes beschrieben werden. Schließlich folgen *im achten und neunten Kapitel* die Interpretation und Diskussion der Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellungen und Implikationen für die weitere Forschung sowie die allgemeinen Schlussfolgerungen der Studie.

2 Sprachimmersion

Das Erlernen von Fremdsprachen spielt mit der zunehmenden Internationalisierung des Berufslebens eine immer wichtigere Rolle. Die Veränderungen in der modernen Welt, wie Globalisierung, globale Kommunikation durch das Internet oder freiwillige Migration, schaffen zusätzliche Anreize Fremdsprachen zu lernen (Genesee, 2004). Nach der 3-Sprachenformel des Europarats wird gefordert, dass jedes Kind am Ende der Pflichtschulzeit zusätzlich zur Muttersprache (L1) in zwei Fremdsprachen (L2) eine zur alltäglichen Kommunikation befähigende Kompetenz aufweisen sollte (Europarat, 2001). Um dieses Ziel zu erreichen, sollte so früh wie möglich mit dem Zweitspracherwerb in Bildungseinrichtungen begonnen werden.

Die Bedeutung eines frühen Beginns des Fremdsprachelernens bzw. des Zweitspracherwerbs für das Erreichen einer hohen Sprachkompetenz ist in der Forschung unstrittig. Psycholinguistische Studien weisen darauf hin, dass das Erlernen einer Zweitsprache umso besser gelingt, je früher der Erwerbsprozess einsetzt (DeKeyser & Larson-Hall, 2005; Johnson & Newport, 1989; Newport, 1990). Insbesondere die Aneignung der Phonetik und Grammatik einer Fremdsprache fällt mit zunehmendem Alter immer schwerer (Birdsong, 2005; DeKeyser & Larson-Hall, 2005; Francis, 2005; siehe auch Abschnitt 2.1;).¹ Übereinstimmend mit den Ergebnissen aus Verhaltensstudien zeigten neurophysiologische Untersuchungen, dass die Verarbeitung von L1 und L2 in denselben Hirnarealen erfolgt, wenn der L2-Spracherwerb bereits in der frühen Kindheit einsetzt (Kim, Relkin, Lee & Hirsch, 1997; Klein et al., 2006; Perani & Abutalebi, 2005). Bei späterer Konfrontation mit L2 wird diese in anderen Hirnarealen als die Muttersprache (L1) verarbeitet (Kim et al., 1997; Neville & Bavelier, 2002; Stowe & Sabourin, 2005), was mit mühevollerem und weniger effektivem Lernen verbunden zu sein scheint.

Theoretisch kann zwischen Zweitspracherwerb und Fremdsprachenlernen unterschieden werden. Zweitspracherwerb findet „typischerweise in einem Land statt, in dem die L2 als Verkehrssprache gesprochen wird und für die Mehrheit der Bevölkerung die L1 darstellt“ (Möller, Zaunbauer & Leucht, 2010, S. 219). Analog zum Mutterspracherwerb² wird die L2 im kommunikativen Umgang implizit gelernt und weniger Wert auf explizite Regelkennt-

¹ Allerdings wird eine „kritische Phase“ oder „sensitive Phase“ für den Zweitspracherwerb kontrovers diskutiert (siehe hierfür Birdsong, 2005; DeKeyser & Larson-Hall, 2005).

² Der Fokus der vorliegenden Studie liegt auf dem Zweitspracherwerb, weswegen auf die Sprachentwicklung von monolingualen Kindern nicht gesondert beschrieben wurde und auf den Mutterspracherwerb (L1-Erwerb) nur in Verbindung zum Zweitspracherwerb (L2-Erwerb) eingegangen wird. Für eine detaillierte Darstellung des Aufbaus prosodisch-phonologischen Wissens, des Wortschatzerwerbs, und des Erwerbs grammatikalischer Strukturen siehe Weinert (2006). Weinert (2006) diskutiert darüber hinaus die Bereichsspezifität des Spracherwerbs und die genetischen Verankerung, auf die in der Studie ebenfalls nicht eingegangen wird.

nisse gelegt. Unter Fremdsprachenlernen wird dagegen der formal gestaltete Prozess des Zweitspracherwerbs mit explizitem Regellernen und fortlaufender Korrektur von grammatikalischen Fehlern verstanden, der hauptsächlich im schulischen Unterricht erfolgt (Möller et al., 2010). In der vorliegenden Arbeit wird einheitlich der Begriff „Zweitspracherwerb“ verwendet, wenn eine Fremd- bzw. Zweitsprache (L2) gelernt wird.

Der Begriff Zweitspracherwerb soll verdeutlichen, dass eine zweite Sprache gelernt wird, nachdem bereits ein Wortschatz und Strukturen in der Erstsprache (L1) aufgebaut wurden. Daraus folgt, dass die Sprachkenntnisse in der L1 besser sind verglichen mit jenen in der L2. Sobald eine Person zwei Sprachen sprechen und verstehen kann, kann man sie als bilingual (zweisprachig) bezeichnen. Häufig wird jedoch erst von Bilingualismus gesprochen, wenn Personen in beiden Sprachen gleichermaßen kompetent sind (siehe auch Kapitel 4)³, weswegen in diesem Kapitel die Begriffe Zweitspracherwerb und L2-Lerner bevorzugt werden.

Im institutionellen Rahmen gibt es verschiedene Formen des Zweitspracherwerbs vom konventionellem Unterricht, bei dem die Sprache selbst Lehrgegenstand ist, bis hin zur Sprachimmersion, bei der die Sprache als Unterrichtsmedium genutzt wird (für verschiedene Formen „bilingualer Bildung“ siehe Baker, 2006; Möller & Zaunbauer-Womelsdorf, 2008). Die Methode der Sprachimmersion (von *lat. immersio* / *engl. immersion*: Eintauchen) wird zu meist im schulischen Kontext verwendet, wobei hier von Immersionsunterricht gesprochen wird. Beim Immersionsunterricht werden typischerweise Schüler (der Majoritätssprache) ganz oder teilweise in einer L2 unter Beibehaltung des regulären Curriculums unterrichtet.

Die meisten Befunde aus der Immersionsforschung beziehen sich auf Sprachimmersion im schulischen Kontext. Nach einer generellen Einführung in den Zweitspracherwerb bei Kindern in Abschnitt 2.1 werden die Anfänge des Immersionsunterrichts in Kanada, die verschiedenen Varianten des Immersionsunterrichts sowie Befunde internationaler Immersionsforschung dargestellt. Da in der vorliegenden Studie die Effekte früher englischsprachiger Sprachimmersion in einer deutschen Kindertagesstätte untersucht werden, thematisiert Abschnitt 2.3 Unterschiede in den Immersionsprogrammen hinsichtlich Durchführung, Zielsetzung und Anforderungen an die Lernenden, die aufgrund des unterschiedlichen Alters der Kinder und der verschiedenen Bildungsziele in der Schule und Kindertagesstätte notwendig sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es im Gegensatz zum umfassend erforschten Immersionsunterricht wenige Studien zur Sprachimmersion in der Kindertagesstätte vorhanden sind, wobei insbesondere Längsschnittstudien mit einem größeren Altersbereich (z.B. 2 bis 6

³ Sind bilinguale Personen in beiden Sprachen gleichermaßen kompetent, wird auch von symmetrischem bzw. ausgewogenem (*balanced*) Bilingualismus gesprochen.

Jahre) fehlen. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung der beschriebenen Befunde (Abschnitt 2.4).

2.1 Zweitspracherwerb bei Kindern

Verschiedene Forscher unterscheiden zwischen simultanem bilingualen Erstspracherwerb und sequentiell (oder sukzessiven) Zweitspracherwerb (Genesee, 2007; McLaughlin, 1977; Unsworth, 2007). Im Unterschied zum bilingualen Erstspracherwerb (*bilingual first language acquisition*), bei dem meist von Geburt an bilinguale Kinder simultan zwei Sprachen erwerben, haben sequentielle Zweitsprachler bereits einen Wortschatz und erste Strukturen in der Erstsprache (L1) angelegt, bevor sie mit dem Zweitspracherwerb beginnen (Genesee, 2007). Allerdings gibt es kein empirisch ermitteltes Anfangserwerbsalter, ab dem nicht mehr von simultanem bilinguaalem Spracherwerb sondern vom sequentiellen Zweitspracherwerb gesprochen wird: Während beispielsweise Unsworth (2007) davon ausgeht, dass ab einem Erstkontakt mit der L2 ab dem vierten Lebensjahr von Zweitspracherwerb von Kindern gesprochen werden kann, nimmt McLaughlin (1977) an, dass bereits mit einem L2-Kontakt ab dem dritten Lebensalter kein bilingualer Spracherwerb, sondern ein sequentieller Zweitspracherwerb vorliegt.

Dieser Abschnitt bezieht sich auf den Zweitspracherwerb bei Kindern, welche die L2 zwar früh im Laufe der Kindheit erwerben, die jedoch nicht von Geburt aus zweisprachig aufwachsen. Die Kinder sprechen zumeist die L1 zu Hause und die L2 im institutionellen Rahmen wie Schule oder Kindertagesstätte. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass das L2-Erwerbsalter (Alter zu Beginn des Zweitspracherwerbs: *age of acquisition*) negativ mit verschiedenen Aspekten der später erreichbaren L2-Sprachkompetenz (Grammatik, Aussprache/Phonologie) korreliert (für einen Überblick siehe DeKeyser & Larson-Hall, 2005), d.h. je später der Beginn des Zweitspracherwerbs einsetzt, desto weniger wahrscheinlich wird eine mit den Muttersprachlern vergleichbare Sprachkompetenz in der L2 erreicht. Während ein früher Beginn des Zweitspracherwerbs sich für die Aneignung der Phonologie und der Grammatik in der Zweitsprache als entscheidend herausgestellt hat (siehe Abschnitt 2.1.1), ist ein früher Zweitspracherwerb für die (rezeptiven) Sprachleistungen in der L2 weniger bedeutsam (siehe Abschnitt 2.1.2). Neben dem Alter gibt es jedoch noch weitere Einflussfaktoren, die individuelle Unterschiede im Zweitspracherwerb erklären können (siehe Abschnitt 2.1.3).

2.1.1 Der Einfluss des Erwerbsalters auf die Aneignung der Phonologie und Grammatik in der Zweitsprache

Für eine akzentfreie Aussprache in der L2 ist ein früher Beginn des Zweitspracherwerbs wesentlich (DeKeyser & Larson-Hall, 2005). Klein- und Vorschulkinder können sich die Phonetik einer fremden Sprache innerhalb weniger Monate aneignen (Cheour, Shestakova, Alku, Ceponiene & Näätänen, 2002). Dagegen kann bereits bei Kindern, die im Alter von 6 bis 8 Jahren ihren Zweitspracherwerb begannen, ein ausländischer Akzent wahrgenommen werden (Flege, 1999). Ab dem Jugendalter kann eine perfekte, einem „*native speaker*“ vergleichbare Beherrschung einer Fremdsprache nicht mehr erreicht werden. In verschiedenen Studien konnte Flege (1999) nachweisen, dass ein ausländischer Akzent umso stärker wahrnehmbar war, je später der Zweitspracherwerb begann. Während die Aussage „je früher, desto besser“ hinsichtlich der Aneignung einer akzentfreien Aussprache in L2 in der Forschung inzwischen als unstrittig gilt, wird die Ursache kontrovers diskutiert (für eine ausführliche Diskussion siehe DeKeyser & Larson-Hall, 2005). Manche Forscher argumentierten für eine biologische kritische Phase des (Zweit-)Spracherwerbs, nach der das L2-Lernen schwieriger oder sogar unmöglich wird (z.B. Lenneberg, 1967; Pinker, 1994). Andere Forscher (De Houwer, 2005, De Houwer, 2005) sehen weniger eine auf Reifungsprozesse basierende kritische Phase, sondern andere Faktoren als Ursache für den Alterseffekt beim Zweitspracherwerb (z.B. Bialystok & Miller, 1999; Flege, 1999), beispielsweise Unterschiede im L2-Input und Übung, soziopsychologische Variablen (Motivation, Selbstbewusstsein, Status von L2) oder die zunehmende Verbesserung der Aussprache in der L1. So argumentiert Flege (1999), dass die zunehmend bessere Aussprache in L1 eine akzentfreie Aussprache in der L2 erschwert.

Ein früher Beginn des Zweitspracherwerbs ist nicht nur hinsichtlich der Phonologie sondern auch für die Aneignung der Grammatik entscheidend (Jia, 2003). In verschiedenen Studien (z.B. Johnson & Newport, 1989, siehe auch DeKeyser & Larson-Hall, 2005) wurden Korrelationen zwischen dem Erwerbsalter (*age of acquisition*) und den grammatikalischen Fertigkeiten von bis zu $r = -.77$ berichtet. Allerdings wird eine „kritische Phase“ in Bezug auf den Grammatikerwerb in der L2 ebenfalls kontrovers diskutiert (z.B. Bialystok & Miller, 1999, für eine Diskussion siehe Birdsong, 2005; DeKeyser & Larson-Hall, 2005).

In psycholinguistische Studien konnten Parallelen zwischen dem Grammatikerwerb von L1- und L2-Lernen aufgezeigt werden. Beispielsweise stimmen viele morphosyntaktische Fehler von L2-Lernern mit entwicklungstypischen Fehlern überein, welche von Kindern, die diese Sprache als Erstsprache lernen, gemacht werden (Dulay & Burt, 1974). Allerdings gibt es auch Evidenzen dafür, dass bestimmte morphosyntaktische Fehler von L2-Lernern auf einem Transfer von L1 auf L2 basieren (Dulay & Burt, 1974; Harley, 1989). So gingen in

der Studie von Dulay und Burt (1978) 15% der morphosyntaktischen Fehler bei jungen Englischlernern auf den Einfluss der spanischen L1 zurück (z.B. bei der Nutzung von *have* in „*he has hunger*“ anstatt „*he is hungry*“, was auf den spanischen Ausdruck „*tener hambre*“ (Hunger haben) basiert). In einer Studie von Gathercole (2002) beurteilten englischsprachige monolinguale Kinder und in L2 unterrichtete Kinder (L1: Spanisch, L2: Englisch) die grammatikalische Korrektheit von in englischer Sprache vorgegebenen Sätzen. In der zweiten Klasse gaben die in englischer Sprache unterrichteten Kinder weniger korrekte Urteile im Vergleich zu den englischsprachigen monolingualen Kindern ab (Gathercole, 2002). Die Leistungsunterschiede verringerten sich bis zur 5. Klassenstufe, waren jedoch noch evident (Gathercole, 2002).

2.1.2 Der Einfluss des Erwerbsalters auf den Aufbau des Wortschatzes in der Zweitsprache

Im Kontrast zur Aneignung der Grammatik und Phonologie in der L2 scheint für den Wortschatzerwerb ein frühes Erwerbsalter eine weniger entscheidende Rolle zu bespielen. In manchen Studien konnte zwar nachgewiesen werden, dass Kinder mit einem früheren Erwerbsalter ein höheres Sprachniveau erreichten als später lernende Kinder (Paradis, 2007), allerdings ist das Alter des Zweitspracherwerbbeginns mit der Dauer des L2-Kontaktes und somit mit einer längeren Lernzeit konfundiert. Darüber hinaus ergaben Studien beeindruckende L2-Lernfortschritte von älteren Kindern (z.B. Genesee, 1987; Krashen, Long & Scarcella, 1979; siehe auch Abschnitt 2.2.3).

In verschiedenen Studien (z.B. Cromdal, 1999; Windsor & Kohnert, 2004; Yan & Nicoladis, 2009) konnte gezeigt werden, dass Kinder, die eine L2 im schulischen Kontext lernen, einen Wortschatz erwerben können, welcher sich nicht oder kaum vom Wortschatz von Muttersprachlern unterscheidet. Die L2-Lerner erreichten häufig eine mit Muttersprachlern vergleichbare rezeptive Sprachkompetenz, jedoch weniger gut ausgeprägte produktive Sprachkompetenzen in der L2 (Windsor & Kohnert, 2004; Yan & Nicoladis, 2009; siehe auch Abschnitt 2.2.3 in Bezug auf Sprachimmersion). Beispielsweise waren bei spanisch-englisch bilingualen (Windsor & Kohnert, 2004) und englisch-französischen bilingualen Grundschulkindern (Yan & Nicoladis, 2009), die jeweils in ihrer L2 unterrichtet wurden, keine Unterschiede zu den L2-monolingualen Kontrollgruppen hinsichtlich des Wortverständnisses nachweisbar, allerdings war deren Wortproduktion bei Bildbenennungsaufgaben im Vergleich zu monolingualen Kindern schlechter. Des Weiteren gibt es Evidenzen dafür, dass sich die lexikalische Verarbeitung in der L2 mit zunehmenden L2-Wortschatz graduell in der Grundschulzeit entwickelt und diese graduelle altersbezogenen Leistungsverbesserungen mit je-

nen von monolingualen Kindern vergleichbar sind (Kohnert & Bates, 2002; Kohnert, Bates & Hernandez, 1999; Windsor & Kohnert, 2004).

Auch wenn L2-Lerner nicht in jedem Aspekt und in jedem Fall eine muttersprachliche Kompetenz erreichen, so ist der Zweitspracherwerb meist nicht mit negativen Effekten auf die L1 verbunden. In einer Studie von Umbel, Pearson, Fernández und Oller (1992) war die rezeptive L2-Sprachkompetenz von Erstklässlern, welche in englischer Sprache (L2) unterrichtet wurden und ausschließlich Spanisch (L1) zu Hause sprachen, im Vergleich zu einer englisch-monolingualen Normstichprobe unterdurchschnittlich, allerdings erreichten sie eine mit spanisch-monolingualen Kindern vergleichbare rezeptive Sprachkompetenz in L1⁴.

2.1.3 Weitere Einflussfaktoren auf den Zweitspracherwerb

Trotz einer vergleichbaren Dauer des schulischen L2-Kontakts wurden große interindividuelle Unterschiede im Erfolg des Zweitspracherwerbs nachgewiesen (siehe auch Genesee & Hamayan, 1980; Martin & Ellis, 2012; Paradis, 2007). Diese Unterschiede können auf unterschiedliche Einflussfaktoren zurückgeführt werden, welche im Folgenden beschrieben werden (für einen genaueren Überblick siehe beispielsweise Paradis, 2007).

Sprachlernfähigkeit: Gedächtnisbezogene und nichtsprachliche analytische Fähigkeiten

Unter Sprachlernfähigkeit werden verschiedene analytische und gedächtnisbezogene Fähigkeiten verstanden, welche für den Erwerb von Wörtern und linguistischer Strukturen entscheidend sind und mit der verbalen und nonverbalen Intelligenz zusammenhängen (Paradis, 2007).

Sowohl das Langzeitgedächtnis auch das phonologische Arbeitsgedächtnis⁵ haben sich für den kindlichen Wortschatzerwerb als bedeutsam erwiesen (Baddeley, 1986; Gathercole & Baddeley, 1989, Gathercole & Baddeley, 1993; Masoura & Gathercole, 2005). Das phonologische Arbeitsgedächtnis ist für die Verarbeitung sprachlicher Informationen zuständig. Als Kapazitätsindikator für das phonologische Arbeitsgedächtnis dienen bei Kindern in der Regel Aufgaben zum Nachsprechen von Pseudowörtern (*nonword repetition*) (Gatherco-

⁴ Dieses Ergebnis bei L2-Lernen steht im Kontrast zu bei von Geburt an bilingual aufgewachsenen Kindern, bei denen häufig ein geringerer rezeptiver und produktiver Wortschatz in jeder einzelnen Sprache gefunden wurde (siehe 4.1).

⁵ Nach dem bekannten Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986) wird sprachliche Information im Teilsystem „phonologische Schleife“ verarbeitet, während visuell-räumliche Information in einem anderen Teilsystem, dem „visuell-räumlichen Notizblock“ (*Scratch-Pad*), memoriert wird. Die phonologische Schleife besteht aus einem passiven phonetischen Speicher, der verbale Information 1.8 Sekunden aufrechterhalten kann, und einem subvokalen artikulatorischen Kontrollprozess (Rehearsal), durch den die Informationsaufrechterhaltung verlängert werden kann (Baddeley, 1986).

le, 2006; Gathercole, Willis, Baddeley & Emslie, 1994).⁶ Ergebnisse verschiedener Studien zufolge wirkt sich eine höhere phonologische Arbeitsgedächtniskapazität günstig auf den L1-Wortschatzerwerb bei Kindern aus (Adams & Gathercole, 1996; Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998; Gathercole, 2006; Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole, Service, Hitch, Adams & Martin, 1999). Analog zu den Befunden zum Mutterspracherwerb wurden positive Zusammenhänge zwischen den phonologischen Arbeitsgedächtnisleistungen in der L1 und grammatikalischen und lexikalischen Fähigkeiten in der L2 berichtet (L2-Wortschatz: Baddeley, Papagno & Vallar, 1988; Cheung, 1996; Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole & Thorn, 1998; Kormos & Safar, 2008; Martin & Ellis, 2012; Masoura & Gathercole, 1999, Masoura & Gathercole, 2005; O'Brien, Segalowitz, Collentine & Freed, 2006; Service, 1992; Service & Kohonen, 1995; L2-Grammatik: French & O'Brien, 2008; Kormos & Safar, 2008; O'Brien et al., 2006; Williams & Lovatt, 2005). Je besser die phonologischen Arbeitsgedächtnisleistungen in der L1 waren, desto erfolgreicher konnten die Grammatik und der Wortschatz der L2 gelernt werden. In einer Längsschnittstudie zum Fremdsprachenlernen bei Grundschulern mit finnischer Muttersprache war die phonologische Arbeitsgedächtniskapazität am Anfang der Grundschulzeit ein guter Prädiktor für den Erfolg beim Englischlernen (L2) während der ersten 2 bis 3 Jahre des Fremdsprachenunterrichts (Service, 1992; Service & Kohonen, 1995).

In anderen Studien wurde neben der Rolle des phonologischen Gedächtnisses die Bedeutung der Sprachkompetenz in der L1 für den Zweitspracherwerb verdeutlicht. So berichten Dufva und Voeten (1999), dass das Fremdsprachenlernen von gut entwickelten L1-Sprachkompetenzen und von der phonologischen Arbeitsgedächtniskapazität abhing. In ähnlicher Weise fanden Sparks und Kollegen, dass das Ausmaß des Fremdspracherwerbs auf den Sprachkompetenzen in der Muttersprache basierte (Sparks, Patton, Ganschow & Humbach, 2009; Sparks, Patton, Ganschow, Humbach & Javorsky, 2006). Des Weiteren waren in

⁶ Das Nachsprechen von Pseudowörtern erfasst dabei insbesondere den phonetischen Speicher innerhalb des Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley (1986). Des Weiteren wird im Kontext des Pseudowörternachsprechens häufig vom „phonologischen Kurzzeitgedächtnis“ gesprochen (z.B. Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole, Hitch, Service & Martin, 1997; Gathercole, Service, Hitch, Adams & Martin, 1999). Nach dem Mehrspeichermodell des Gedächtnisses von Atkinson und Shiffrin (1968) werden Informationen zunächst durch die Sinnesrezeptoren aufgenommen und gelangen über einen sensorischen Speicher in das kapazitätsbegrenzte Kurzzeitgedächtnis, in dem die Informationen für ein paar Sekunden aufrechterhalten werden, von wo aus sie nach entsprechender Bearbeitung in das Langzeitgedächtnis transferiert werden. Beim Bearbeiten neuer Information übernimmt das Kurzzeitgedächtnis die Funktion eines Arbeitsgedächtnis (Hasselhorn & Grube, 2003), beispielsweise die Optimierung des Lernens durch Nutzung von Strategien und Kontrollprozessen und Erleichterung des späteren Abruf vom Gelerntem aus dem Langzeitgedächtnis (Hasselhorn & Grube, 2003, S. 32). In der vorliegenden Studie wird einheitlich vom phonologischen Arbeitsgedächtnis gesprochen.

einer Studie von De Jong, Seveke und van Veen (2000) die Leistungen in phonologischen Bewusstheitsaufgaben mit Vokabellernfähigkeiten assoziiert.

Darüber hinaus scheint der Erfolg des Zweitspracherwerbs von der nichtverbalen Intelligenz (Reasoning, Fähigkeit zum Erkennen von Regelmäßigkeiten) des L2-Lerners abzuhängen. Für die Bedeutung der nonverbalen Intelligenz beim Zweitspracherwerb spricht, dass in verschiedenen Studien (z.B. Andringa, Olsthoorn, van Beuningen, Schoonen & Hulstijn, 2012; Genesee & Hamayan, 1980) die erreichten L2-Sprachkompetenzen als Funktion der Reasoningfähigkeit der L2-Lerner variierten.

Gedächtnisleistungen scheinen insbesondere beim frühen Zweitspracherwerb bedeutsam zu sein, dagegen scheint die Reasoningfähigkeit beim späten Fremdspracherwerb wichtiger zu sein. So erwies sich in einer Studie von Harley und Hart (1997) die Gedächtnisleistung als entscheidender Prädiktor für die erreichten L2-Fertigkeiten bei dem frühen Zweitspracherwerb (früher Immersionsunterricht; siehe Abschnitt 2.2.2), während analytische Fähigkeiten beim späteren Zweitspracherwerb entscheidender waren.

Sozioökonomischer Status der Eltern

In verschiedenen Studien konnte ein enger Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status (SES) der Eltern und der kindlichen Sprachentwicklung in der L1 aufgezeigt werden (Duncan, Brooks-Gunn & Klebanov, 1994; Hoff, 2006; Huttenlocher, Waterfall, Vasilyeva, Vevea & Hedges, 2010; Law, McBean & Rush, 2011; Letts, Edwards, Sinka, Schaefer & Gibbons, 2013; Pungello, Iruka, Dotterer, Mills-Koonce & Reznick, 2009; Rowe, 2008). Kinder mit höherem SES waren konsistent denen mit niedrigerem SES in der Grammatik- und Wortschatzentwicklung überlegen. Forscher gehen davon aus, dass sich Mütter mit hohem SES von Müttern mit niedrigem SES in der an das Kind gerichteten Sprache (*child-directed speech*), der Art der Interaktion mit dem Kind und der Art der gewählten gemeinsamen Aktivitäten unterscheiden (Hart & Risley, 1995; Hoff, 2003; Hoff-Ginsberg, 1991; Huttenlocher, Haight, Bryk, Seltzer & Lyons, 1991; Rowe, 2008), was die Unterschiede in der Sprachentwicklung der Kinder verursacht.

Analog zum Mutterspracherwerb ist der SES ebenfalls ein entscheidender Prädiktor für den Erfolg im Zweitspracherwerb. So konnte in verschiedenen Studien (Dale, Harlaar & Plomin, 2012; Gathercole, 2002; Hakuta, Butler & Witt, 2000; Huaqing Qi, Kaiser, Milan & Hancock, 2006) gezeigt werden, dass Kinder mit einem niedrigeren SES eine schlechtere L2-Sprachkompetenz erreichten im Vergleich zu Kindern mit einem höheren SES.

Quantität und Qualität des Sprachinputs

Studien zum Mutterspracherwerb belegen, dass die Quantität (Häufigkeit und Dauer) und Qualität (z.B. kontingente Antworten, korrigierendes Feedback, Umformulierungen, Vielfalt

des Vokabulars, Gewandtheit des Vokabulars (*vocabulary sophistication*)) des sprachlichen Inputs der Eltern eine hohe Vorhersagekraft für den kindlichen Mutterspracherwerb aufweisen (z.B. Hart & Risley, 1995; Hoff-Ginsberg & Shatz, 1982; Huttenlocher et al., 1991; Rosenthal Rollins, 2003; Rowe, 2012; Tomasello & Todd, 1983). Beispielsweise korrelierte in einer Längsschnittstudie von Rosenthal Rollins (2003) die Anzahl kontingenter Äußerungen der Mutter zu ihren 9 Monate alten Kindern positiv mit den späteren rezeptiven Sprachfertigkeiten der Kinder mit 12 und 18 Monaten und den produktiven Sprachfertigkeiten der Kinder mit 30 Monaten. Darüber hinaus konnte die wichtige Rolle des Sprachinputs für den Mutterspracherwerb auch im Kindertagesstättenkontext nachgewiesen werden: Den Ergebnissen einer Studie von Huttenlocher und Kollegen (2010) zufolge ging die Vielfalt genutzter Wörter und syntaktischer Strukturen der Bezugserzieherin mit der späteren Vielfalt des Outputs von ein- bis dreijährigen Kindern einher.

Auch beim Zweitspracherwerb spielt der Sprachinput eine entscheidende Rolle. Nach der Inputhypothese (Krashen, 1981) ist die Verständlichkeit des Inputs der einzige entscheidende und notwendige Faktor für den Zweitspracherwerb und wird durch kontextuelle und nichtsprachliche Hinweisreize ermöglicht. Long (1981) erweitert diese Sichtweise, indem er nicht nur betont, dass ein verständlicher Input bedeutsam ist, sondern dass dieser Input in einem interaktiven Kommunikationskontext erfolgen sollte.⁷

Konsistent mit dieser Sichtweise erwiesen sich in verschiedenen Studien die Quantität und Qualität des Sprachinputs für den Zweitspracherwerb als bedeutsam (Alcon, 1998; Moyer, 2011; Vermeer, 2001; Weitz, Pahl, Flyman Mattsson, Buyl & Kalbe, 2010, siehe auch Abschnitt 2.3.2). In diesem Sinne argumentiert Paradis (2007), dass für den Wortschatzaufbau in der L2 ein Kontakt zu einem reichen und vielfältigen Vokabular notwendig sei. In einer Studie von Vermeer (2001) korrelierte die Inputhäufigkeit eines Wortes in der Grundschule mit der Wahrscheinlichkeit, dass die 4- bis 7-jährigen bilingualen und monolingualen Kindern dieses Wort kennen und produzierten (rezeptives und produktives Vokabular). Auch wenn sowohl die Quantität als auch die Qualität des Sprachinputs den Zweitspracherwerb bedeutsam zu sein scheinen, gibt es Hinweise auf eine größere Rolle der Qualität (Moyer, 2011).

⁷ Demnach sind die Sprach- und Kommunikationsmuster im Dialog zwischen dem Kind und den Bezugspersonen entscheidend für einen gelungenen Spracherwerb (siehe dazu auch Bruner, 1985). Der frühkindliche Spracherwerb ist in sozialen Interaktionen eingebettet (für eine ausführlicher Darstellung siehe Weinert, 2006), wobei das Kind ein aktiver Interaktionspartner ist, welcher die Intentionen der Gesprächspartner interpretiert und die vom Gesprächspartner intendierte Wort-Referenz (Objekt)-Beziehung erschließt (Tomasello, 2001) sowie viele Informationsquellen (sozial-kommunikative Informationen, wie Aufmerksamkeitsfokus oder Mimik und Gestik; formalsprachliche Informationen wie Wortart und Syntax) zum Spracherwerb nutzt (für eine detaillierte Darstellung siehe Weinert, 2006). Dabei scheint entscheidend zu sein, dass der Input zu einem „Intake“ des Kindes wird, wobei das Kind sich aktiv mit dem sprachlichen Input auseinandersetzt (Weinert, 2006).

Den Ergebnissen einer Studie von Moyer (2011) zufolge hatte die Qualität des Inputs einen stärkeren Einfluss auf die Sprachleistungen in L2 als die Quantität des Inputs.

Der Klassenraum stellt eine Quelle für den L2-Input dar, den die Kinder in Abhängigkeit von deren Partizipation an der im Klassenraum stattfindenden Interaktion unterschiedlich nutzen. Wong Fillmore (1983) geht davon aus, dass lehrerzentrierter und gruppenzentrierter Unterricht mit unterschiedlichem Sprachinput verbunden sind. Demnach stellt aufgrund einer größeren Möglichkeit zur Interaktion mit den Peers der gruppenzentrierte Unterricht mehr L2-Input zur Verfügung, was zu besseren L2-Sprachkompetenzen führen könnte. Eine Bestätigung findet sich in der Studie von Genesee und Hamayan (1980), in der das Ausmaß aktiver Partizipation am Unterrichtsgeschehen ein starker Prädiktor für den Französischerwerb von Schülern mit englischer Muttersprache darstellte.

Als weitere Faktoren, welche die individuellen Unterschiede beim Zweitspracherwerb erklären können, werden Lernmotivation oder Persönlichkeitseigenschaften (wie z.B. Extraversion, Schüchternheit) genannt (Paradis & Nicoladis, 2007), auf die im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht weiter eingegangen wird, da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf kognitiven Faktoren liegt.

2.2 Sprachimmersion im schulischen Kontext

Die Immersionsmethode wird bereits seit über einem halben Jahrhundert hauptsächlich im schulischen Kontext verwendet. Im Unterschied zum expliziten Fremdsprachenunterricht, in dem die L2 Lehrgegenstand ist, wird beim Immersionsunterricht die L2 als Unterrichtssprache in verschiedenen Schulfächern eingesetzt, wodurch die L2 in alltäglichen Kommunikationssituationen inzidentell erworben wird (Cloud, Genesee & Hamayan, 2000). Zunächst wird kurz auf die Anfänge der Immersionsmethode und -forschung in Kanada eingegangen (Abschnitt 2.2.1) gefolgt von einer Beschreibung der verschiedenen Formen des Immersionsunterrichts (Abschnitt 2.2.2) und den wichtigsten Befunden zu dieser Thematik (Abschnitt 2.2.3).

2.2.1 Anfänge der Immersionsmethode in Kanada

Während die Immersionsmethode in Deutschland nicht sehr verbreitet ist, wird diese seit Mitte der 60er Jahre in Kanada genutzt, wo sie aufgrund der besonderen bilingualen Situation in Kanada ihre Anfänge fand. Obwohl Französisch neben Englisch als offizielle Amtssprache galt, wiesen viele Kanadier in den 60ern keine bzw. lediglich geringe Französischkenntnisse auf (Swain & Johnson, 1997). Deswegen suchten eine Gruppe von Eltern aus St.

Lambert/Quebec Forscher zum Bilingualismus an der McGill Universität auf, die sie bezüglich alternativer Unterrichtsformen zum Erlernen von Französisch als Zweitsprache berieten. Als Resultat wurde im Jahre 1965 das erste französische Immersionsprogramm (*French Immersion*) in der Gemeinde St. Lambert/Quebec eingeführt, welches wissenschaftlich begleitet wurde. Bei diesem ersten kanadischen Immersionsprogramm wurden Schüler mit englischer Muttersprache (L1) vom Kindergarten an bis zum Ende der zweiten Klasse ausschließlich in französischer Sprache (L2) unterrichtet (Lambert & Tucker, 1972; siehe auch Genesee & Jared, 2008; Swain & Johnson, 1997). Entgegen dem deutschen Kindergartenmodell, ist der kanadische Kindergarten in der Grundschule (*Elementary School*) angesiedelt. Kinder im Alter von vier bis fünf Jahren lernen in spielerische Weise verschiedene Kompetenzen, darunter auch Lese- und Schreibkompetenzen sowie mathematische und soziale Kompetenzen, und sollen damit auf das formalere Lernen ab der ersten Klasse vorbereitet werden (Settlement.Org Canada, 2013). Demnach erfolgte der Lese- und Schreibunterricht zunächst nur in L2 (Französisch) und erst in der zweiten oder dritten Klasse in L1 (Englisch). Danach wurden noch weitere Fächer in der L1 angeboten, so dass in der sechsten Klasse ca. die Hälfte der Fächer in der L1 und die andere Hälfte in der L2 unterrichtet wurden.

Die Begleitforschung dieses ersten französischen Immersionsprogramms erbrachte beeindruckende Erfolge. So erreichten die immersiv unterrichteten Kinder ein hohes Niveau im Französischen, was drüber hinaus nicht mit Defiziten in der Muttersprache Englisch, in den Lese- und Schreibfertigkeiten oder anderen akademischen Leistungen (z.B. Mathematik) einherging (Lambert & Tucker, 1972).

2.2.2 Immersionsprogramme

Aufgrund der ökonomischen, politischen und sozialen Vorteile der zusätzlichen französischen Sprachkompetenz und des Erfolgs des St. Lambert-Programms (Swain & Johnson, 1997) wurde die Immersionsmethode von zunehmend mehr Bildungseinrichtungen in ganz Kanada übernommen, so dass im Jahre 2009/2010 bereits über 328.000 Schüler (3,5 % aller Schüler) immersive Bildungseinrichtungen besuchten (Brockington, 2011). Heute existieren auf der ganzen Welt Immersionsprogramme zum Zweitspracherwerb (Swain & Johnson, 1997). Merkmal dieser Immersionsprogramme ist, dass ein Lehrer den Unterricht in bestimmten oder allen Fächern in der L2 gestaltet (Genesee, 1983). Hierdurch sollen Bedingungen geschaffen werden, welche dem Mutterspracherwerb gleichen, d.h. die Schüler werden zum Zweitspracherwerb motiviert, um sich an bedeutungsvollen und interessanten Kommunikationen beteiligen zu können (Genesee, 1983; Stevens, 1983). Analog zum Mutterspracherwerb erfolgt der Zweitspracherwerb durch das Lernen der Inhalte (Unterrichtsfächer, z.B. Mathematik) inzidentell (Cloud et al., 2000), indem die Bedeutung von L2-Wörtern

aus dem Kontext und der Situation erschlossen werden muss. Dabei dient die Sprache des Lehrers als Modell für den Zweitspracherwerb der Schüler (Stevens, 1983), weswegen die L2 die Muttersprache des Lehrers sein oder zumindest auf einem sehr hohen (*native-like*) Niveau beherrscht werden sollte.

Immersionsprogramme unterscheiden sich hinsichtlich des Zeitpunkts der Immersion (frühe, mittelfrühe und späte Immersion) und des Anteils des Unterrichts in der Zweitsprache (*vollständige Immersion* (100% der Instruktion in L2) vs. *partielle Immersion* (mindestens 50% der Instruktion in L2)). In Kanada existieren drei Hauptformen französischer Immersion: Frühe Immersion (*early immersion*) beginnt bereits im Kindergarten oder in der ersten Klasse, mittelfrühe Immersion (*middle immersion*) in der vierten oder fünften Klasse und späte Immersion (*late immersion*) erst in der sechsten oder siebten Klasse (z.B. Genesee, 2004). Zu Beginn wird die Fremdsprache (L2) mindestens in 50% der Zeit als Unterrichtssprache verwendet, allerdings nimmt der zeitliche Anteil der Immersionssprache bis zum Ende der Grundschule zunehmend ab. Beispielsweise findet bei der *frühen vollständigen Immersion* der gesamte Unterricht im Kindergarten und in der ersten Klasse in der L2 statt. In der zweiten oder spätestens vierten Klasse wird die L1 als Unterrichtsfach eingeführt und es werden zunehmend mehr Unterrichtsfächer in L1 unterrichtet (Genesee, 2004), so dass in der sechsten Klasse die Unterrichtszeit hälftig auf die L1 und die L2 aufgeteilt wird. Zu beachten gilt, dass die Alphabetisierung zunächst in der L2 und erst später in der L1 erfolgt.

In Deutschland wird an Schulen mittlerweile auch vermehrt Immersionsunterricht angeboten (Gebauer, Zaunbauer & Möller, 2012; Möller & Zaunbauer-Womelsdorf, 2008; Zaunbauer, Bonerad & Möller, 2005; Zaunbauer, Gebauer & Möller, 2012; Zaunbauer & Möller, 2007; Zaunbauer & Möller, 2010). Im Gegensatz zu den kanadischen Immersionsprogrammen erfolgt die Alphabetisierung innerhalb der deutschen Programme ausschließlich in der deutschen Sprache. Der Anteil des L2-Unterrichts variiert bei dieser partiellen Immersion an deutschen Schulen wiederum: An manchen Schulen werden alle Fächer außer Deutsch in L2 unterrichtet und an anderen Schulen wird die Sprachimmersion lediglich in einzelnen Schulfächern eingesetzt. Die Unterrichtssprache an deutschen Immersionsschulen ist zu meist eine Weltsprache, beispielsweise Englisch oder Französisch.

Auch wenn sich die heute existierenden Immersionsprogramme hinsichtlich verschiedener Variablen (z.B. Zeitpunkt, Anteil von L2, Status von L2; für eine Übersicht siehe Swain & Johnson, 1997) unterscheiden, gibt es Merkmale, die von vielen Programmen geteilt werden. Swain und Johnson (1997) formulierten die folgenden definierenden Merkmale von Immersionsprogrammen (vgl. Swain & Johnson, 1997, S. 6-8):

1. Die Zweitsprache (L2) ist das Instruktionsmedium.
2. Das Immersionscurriculum entspricht dem lokalen L1-Curriculum.

3. Die Erstsprache (L1) wird offen unterstützt und teilweise auch als Instruktionsmedium genutzt.
4. Das Programm zielt auf additiven Bilingualismus ab, d.h. bei Programmende soll eine hohe Sprachkompetenz in L2 ohne Beeinträchtigung von L1 erreicht werden.
5. Der Kontakt mit der L2 ist weitgehend auf das Klassenzimmer begrenzt.
6. Die Schüler beginnen mit vergleichbaren (limitierten) Sprachkompetenzen in der L2.
7. Die Lehrer sind bilingual, d.h. sie sprechen sowohl die L1 der Kinder als auch die beim Unterricht verwendete L2.
8. Die Kultur im Klassenraum entspricht jener der lokalen L1-Gesellschaft und nicht der Kultur von Gesellschaften, bei denen die Immersionssprache die L1 darstellt.

In einem Review zur frühen kanadischen Immersionsforschung beschreibt Genesee (1983) etwas andere Bedingungen bei den Immersionsprogrammen: (1) Die Schüler dürfen ihre Muttersprache (L1) in der Anfangszeit des Programms im Klassenraum nutzen und verwenden diese auch während der gesamten Zeit des Programms untereinander; (2) die Versuche der Schüler die L2 in ihrer Kommunikation zu nutzen werden durch die Lehrer bestärkt; (3) L1 und L2 werden als Unterrichtsmedium genutzt; (4) die Lehrkraft im Immersionsprogramm handelt als monolinguales Modell.

Zahlreiche Forscher (Genesee, 1983, Genesee, 2004; Swain & Johnson, 1997) betonen insbesondere den additiven Charakter der Immersionsprogramme (Punkt 4 bei Swain und Johnson, 1997). Bei der *additiven Immersion* lernen Personen der Majoritätssprache zusätzlich eine weitere Sprache, ohne dass die L1-Kompetenz beeinträchtigt wird. Demnach ist der Immersionsunterricht insbesondere für Schüler der Majoritätssprache vorgesehen. Die additive Immersion ist von der subtraktiven Immersion abzugrenzen, bei der Personen einer Minoritätssprache eine Majoritätssprache so schnell wie möglich erwerben, dabei allerdings die Minoritätssprache zunehmend verlernt wird bzw. sich nicht weiterentwickelt (z.B. Kan & Kohnert, 2005; Leseman, 2000; Wong Fillmore, 1991; für subtraktiven Immersion siehe Baker, 2006). Immersionsunterricht und Unterricht von Schülern mit Migrationshintergrund unterscheiden sich hinsichtlich verschiedener Variablen (Status von L1 und L2, SES der Schüler; siehe Möller & Zaunbauer-Womelsdorf, 2008), weswegen die im folgenden Abschnitt berichteten Befunde zum Immersionsunterricht nicht auf Schüler mit Migrationshintergrund übertragen werden können.

2.2.3 Forschungsbefunde zum Immersionsunterricht

Seit der Evaluationsforschung zum ersten Immersionsprogramm in Kanada (Lambert & Tucker, 1972) wurde die Immersionsmethode intensiv erforscht. Inzwischen gibt es zahlreiche empirische Befunde der Immersionsforschung, welche in zahlreichen Monographien (Genesee, 1987; Lambert & Tucker, 1972), Sammelbänden (Genesee, 1994; Johnson & Swain, 1997), Reviews (Genesee, 1983, Genesee, 1985, Genesee, 2004) und Journalartikeln beschrieben werden. Dabei beziehen sich die meisten Forschungsergebnisse auf die in Kanada durchgeführten französischen Immersionsprogramme für Schülerinnen und Schüler mit englischer Muttersprache (Genesee, 2004), allerdings wurden die meisten Ergebnisse auch anhand der Immersionsprogramme für Kinder einer anderen Majoritätssprache in anderen Ländern repliziert (z.B. Johnson & Swain, 1997). Die Hauptforschungsgegenstände der Immersionsforschung sind die Sprachentwicklung und die erzielten akademischen Leistungen der teilnehmenden Schüler und Schülerinnen (für ein Review siehe Genesee, 2004).

Effekte der Sprachimmersion auf den Zweitspracherwerb

Befunde zur Immersionsforschung zeigten konsistent, dass Schüler der Majoritätssprache durch Sprachimmersion eine höhere Sprachkompetenz in L2 erreichten im Vergleich zu Schülern mit konventionellem Fremdsprachenunterricht (Barik & Swain, 1978; für ein Review siehe Genesee, 2004). Diese Vorteile wurden sowohl in der rezeptiven als auch produktiven Sprachkompetenz nachgewiesen (Genesee, 2004). Häufig führt Sprachimmersion zu einer mit Muttersprachlern vergleichbaren rezeptiven Sprachkompetenz in L2, allerdings erreicht das L2-Niveau in den produktiven und Grammatikfertigkeiten nicht das Niveau von Muttersprachlern (z.B. Genesee, 1978; Lambert & Tucker, 1972; Umbel et al., 1992; Yan & Nicoladis, 2009; für weitere Studien siehe Genesee, 1983).

Ähnliche Befunde ergaben sich auch in Studien zum Immersionsunterricht an deutschen Schulen, obwohl die deutschen Grundschulen in der Regel Halbtagschulen und nicht wie in Kanada Ganztagschulen sind. In einer deutschen Längsschnittstudie von Zaunbauer, Gebauer und Möller (2012) nahm der englische Wortschatz (L2) immersiv und monolingual unterrichteter Kinder von der ersten bis zur vierten Klassenstufe konsistent zu, allerdings übertrafen die Wortschatzkenntnisse der immersiv unterrichteten Kinder (englischsprachiger Unterricht in allen Fächern außer Deutsch) zu jedem Testzeitpunkt den Wortschatz der monolingual unterrichteten Kindern mit konventionellem L2-Unterricht. In einer anderen deutschen Stichprobe erreichten Schüler am Ende der vierten Klasse nach vierjähriger Sprachimmersion eine grammatikalische Kompetenz in der L2, welche mit der von bilingual aufgewachsenen Kindern vergleichbar war (Kersten, 2009, für eine narrative Beschreibung sprachwissenschaftlicher Ergebnisse siehe auch Wode, 2009).

Effekte der Sprachimmersion auf die L1-Sprachentwicklung

Die Befürchtung, dass die Sprachkompetenz in der L1 durch den immersiven Unterricht leiden könnte, hat sich in entsprechenden Studien als unbegründet erwiesen. Auch bei vollständiger Sprachimmersion konnten keine Defizite in der L1 festgestellt werden (z.B. Cromdal, 1999; Yan & Nicoladis, 2009), da sprachimmersiv unterrichtete Schüler einen täglichen Kontakt zur L1 außerhalb der Schule hatten (zu Hause, in der Gemeinde und in den Medien; vgl. Genesee, 2004). Darüber hinaus zeigten verschiedene Studien, dass eine frühe vollständige Sprachimmersion sogar zu besseren L1-Sprachkompetenzen ab höheren Klassenstufen (5./6. Klassenstufe) verglichen mit monolingualen Unterricht führen kann (Cheng, Li, Kirby, Qiang & Wade-Woolley, 2010; Harley et al., 1986; Swain & Lapkin, 1982).

Effekte der Sprachimmersion auf akademische Leistungen

Ziel vieler Evaluationsstudien war es, Auswirkung der Sprachimmersion auf die Entwicklung der akademischen Leistungen, wie Lesen, Schreiben und mathematische Fähigkeiten, zu untersuchen. Ergebnisse diesbezüglicher Studien zufolge erwiesen sich die Befürchtungen, dass sich der Immersionsunterricht negativ auf die akademischen Leistungen auswirken könnte, als unbegründet (z.B. Barik & Swain, 1975, Barik & Swain, 1978; Cheng, 2012; Genesee, 2004; Genesee & Jared, 2008; Turnbull, Lapkin & Hart, 2001; Zaunbauer et al., 2005; Zaunbauer et al., 2012; Zaunbauer & Möller, 2007).

Bezüglich der erstsprachlichen Lese- und Schreibkenntnissen wurden vergleichbare Leistungen von immersiv unterrichteten Kindern und monolingual unterrichteten Kindern nachgewiesen (Genesee, 2004; Zaunbauer et al., 2005). Bei frühen vollständigen Immersionsprogrammen (*early total immersion*), bei welchen der Lese- und Schreibunterricht anfangs lediglich in der L2 erfolgte, wurden anfängliche Verzögerungen bei der Entwicklung des Lesens, Schreibens und Buchstabierens in der L1 festgestellt (Genesee & Jared, 2008; Swain & Lapkin, 1982; Turnbull, Hart & Lapkin, 2003; Turnbull et al., 2001). Diese verschwanden allerdings spätestens nach einem Jahr nach Einführung des Lesens und Schreibens in der L1 (Genesee, 1983, Genesee, 2004; Genesee & Jared, 2008; Turnbull et al., 2003), so dass keine langfristigen Defizite durch die Sprachimmersion ermittelt wurden. Darüber hinaus konnten keine Unterschiede zwischen voll immersiv und partiell immersiv unterrichteten Schülern in der dritten und vierten Klasse nachgewiesen werden (Swain & Lapkin, 1982).

In einer in Deutschland durchgeführten Studie von Zaunbauer, Bonerad und Möller (2005) zeigten sich vergleichbare Leistungen im L1-Leseverständnis bei partiell immersiv unterrichteten und monolingual unterrichteten Viertklässlern nach Kontrolle der nonverbalen Intelligenz. Zaunbauer und Möller (2007) fanden ebenfalls keine Defizite der partiell immersiv unterrichteten Schüler gegenüber monolingual unterrichteten Schüler im erstsprachigen Lesen und Schreiben am Ende des ersten Schuljahres. Diese Ergebnisse sind jedoch nicht

sehr überraschend, da der Deutschunterricht und somit die Alphabetisierung im Deutschen (L1) erfolgte und lediglich alle übrigen Fächer in Englisch (L2) unterrichtet wurden. Interessanterweise waren die Leistungszuwächse in einem L1-Lese流利keitstest bei einer ähnlichen Stichprobe (partielle Immersion) größer als bei monolingual unterrichteten Schülern, während eine vergleichbare positive Entwicklung der beiden Gruppen hinsichtlich der Rechtschreibleistungen nachweisbar war (Zaunbauer et al., 2012). Des Weiteren fanden Zaunbauer, Gebauer und Möller (2007), dass immersiv unterrichtete Kinder, deren Alphabetisierung in Deutsch erfolgte, ebenfalls hinsichtlich der Lese流利keit und des Leseverständnisses in der L2 gegenüber monolingual unterrichteten Kindern mit herkömmlichem L2-Unterricht von der ersten bis zur vierten Klassenstufe überlegen waren.

Auch hinsichtlich der Mathematikleistungen zeigten sich entweder keine Unterschiede zwischen immersiv und monolingual unterrichteten Kindern oder aber Vorteile zugunsten der Immersionsgruppen (Barik & Swain, 1975, Barik & Swain, 1978; Cheng et al., 2010; Zaunbauer & Möller, 2007). Unterschieden sich Unterrichtssprache (L2) und Testsprache (L1), traten in anderen Studien vorübergehende Entwicklungsverzögerungen auf (für einen Überblick siehe Genesee, 2004). Da diese wieder verschwanden, sobald die Fächer auch in der L1 unterrichtet wurden, konnten die anfänglichen Verzögerungen eher auf das fehlende Fachvokabular als auf tatsächliche Defizite in den Fächern zurückgeführt werden.

Evaluationsstudien zu Immersionsprogrammen in Deutschland berichten ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der mathematischen Schulleistungen. In einer Studie von Zaunbauer und Möller (2007) waren die ersprachigen Mathematikleistungen von partiell immersiv unterrichteten Schülern nach Kontrolle kognitiver Grundfähigkeiten und des Verbalgedächtnisses denen der monolingual unterrichteten Schüler am Ende der ersten Klasse überlegen (Zaunbauer & Möller, 2007). Laut Autoren sei dieses Ergebnis zum einen ein Hinweis darauf, dass den immersiv unterrichteten Kindern „der Transfer von mathematischen Konzepten aus der L2 in die L1“ gelungen sei (Zaunbauer & Möller, 2007, S. 149). Zum anderen könnten die besseren Mathematikleistungen auf eine verbesserte kognitive Flexibilität oder einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem mathematischen Unterrichtsstoff infolge des Immersionsunterrichts zurückgeführt werden (Zaunbauer & Möller, 2007).

Diese Befunde sind nicht nur spezifisch für normal entwickelte Schüler, sondern können auch auf „Risikogruppen“ generalisiert werden (für Reviews siehe Genesee, 1992; Genesee, 2007). Genesee (1992) berichtet in einem Review Befunde, die darauf hinweisen, dass Kinder mit verminderten geistigen Fähigkeiten, Kinder mit schwach entwickelten Sprachleistungen in der L1, Kinder mit niedrigem familiären sozioökonomischen Status und Kinder aus einer Minoritätsgruppe von Sprachimmersion profitieren konnten. Den Ergebnissen der berichteten Studien zufolge scheint der Zweitspracherwerb dieser Kinder nicht mit (zusätzlichen) Defiziten in der L1-Entwicklung oder bei akademischen Leistungen verbunden

zu sein, was Genesee (1992) als Hinweis für die Geeignetheit der Immersionsmethode für diese Risikogruppen interpretierte. Dagegen wurden in anderen Studien negative Effekte bei Kindern einer Minoritätsgruppe auf die L1 berichtet (Barnett, Yarosz, Thomas, Jung & Blanco, 2007; Leseman, 2000; Schaerlaekens, Zink & Verheyden, 1995; Wong Fillmore, 1991).

Befunde zum Einfluss des Anfangszeitpunkts und Dauer der Sprachimmersion

Bezüglich des optimalen Startzeitpunkts der Sprachimmersion finden sich inkonsistente Befunde. Manche Forscher berichten eine höhere L2-Sprachkompetenz von Schülern in frühen Immersionsprogrammen gegenüber Kindern in mittleren oder späten Immersionsprogrammen (Genesee, 1981; Wesche, Toews-Janzen & MacFarlane, 1996). Dieser Erfolg in frühen Immersionsprogrammen wurde auf verschiedene Faktoren zurückgeführt (vgl. Genesee, 2004): die natürliche Sprachlernfähigkeit der jüngeren Kinder, ihre Offenheit gegenüber neuen Sprachen und Kulturen sowie dem optimalen Fit zwischen dem Lernstil der jüngeren Kinder und der L2-Lehrmethoden. Zudem ist aus psycholinguistischen Studien bekannt, dass für das Aneignen der Phonetik und der Grammatik von Zweitsprachen ein früher Zweitspracherwerb entscheidend ist (z.B. DeKeyser & Larson-Hall, 2005, siehe auch Abschnitt 2.1.1). Allerdings fanden andere Forscher vergleichbare oder sogar bessere Sprachkompetenzen der Schüler in späten Immersionsprogrammen verglichen mit frühen Programmen, wenn der Einfluss der Länge der Kontaktdauer statistisch kontrolliert wurde (Genesee, 1987). Die beeindruckenden Lernfortschritte der älteren Kinder könnten durch ihre weiterentwickelte Sprachkompetenz in der L1 und dem möglichen Transfer von Kenntnissen von der L1 auf die L2 erklärt werden (Genesee, 2004). Darüber hinaus könnte nach Genesee (2004) Selbstselektion ein Grund für diese beeindruckenden Lernfortschritte der Schüler in späten Immersionsprogrammen sein, da insbesondere hochmotivierte und leistungsstarke Schüler sich für dieses freiwillige Bildungsangebot entscheiden.

Genesee (1983) schlussfolgert in einem frühen Reviewartikel zur Sprachimmersion, dass auf lange Sicht Personen, die bereits in ihrer Kindheit mit dem Zweitspracherwerb beginnen, generell ein höheres Sprachniveau erreichen als Personen mit einem Zweitspracherwerbsbeginn in der Jugend oder im Erwachsenenalter. Ein Grund hierfür ist, dass ein früher Beginn eine längere Lernzeit ermöglicht. So kann im Rahmen der frühen Sprachimmersion in Kanada die 12/13jährige Schulbildung zum Lernen der L2 genutzt werden, während bei späten Immersionsprogrammen nur noch ein 5 bis 6 Jahre dauernder Zweisprachunterricht erreicht werden kann (Genesee, 1983).

Hinsichtlich des Einflusses der Kontaktdauer auf den Zweitspracherwerb wurden jedoch ebenfalls divergente Befunde berichtet. Einerseits konnte gezeigt werden, dass die Dauer des L2-Kontakts entscheidend für die Sprachkompetenz in L2 ist (z.B. Genesee, 1987; Lapkin, Hart & Harley, 1998; Swain & Lapkin, 1982). So erreichten Schüler in totalen

Immersionsprogrammen eine höhere rezeptive Sprachkompetenz sowie bessere Lese-, Schreib- und Grammatikleistungen als Schüler in partiellen Immersionsprogrammen (Genesee, 1987; Swain & Lapkin, 1982). Andererseits berichten andere Forscher (Genesee, 1981; Stevens, 1983) vergleichbare rezeptive und produktive Sprachkompetenzen von Schülern mit viel und weniger L2-Kontakt. Stevens (1983) führt die vergleichbaren englischen Sprachkompetenzen von Schülern mit 80% englischer Sprachimmersion und Schülern mit lediglich 40% Sprachimmersion auf die Qualität bzw. Intensität des Sprachkontakts zurück. Das Sprachenlernen der letzteren Gruppe erfolgte innerhalb interessanter individualisierter Aktivitäten (*activity-centered method*), während bei der anderen Gruppe lediglich ein lehrerzentrierter Unterricht erfolgte (*teacher-centered method*). Neben der Kontaktdauer scheint somit die Kontaktintensität bzw. -qualität ein entscheidender Prädiktor für die erreichten Sprachkompetenzen in der L2 zu sein (vgl. auch Abschnitt 2.1.3).

Eingeschränkte Generalisierbarkeit durch Selektionseffekte

Hinsichtlich dieser positiven Befunde ist kritisch anzumerken, dass die Generalisierbarkeit der Forschungsergebnisse aufgrund von Selektionseffekten eingeschränkt ist (siehe auch Genesee, 2004). So ist die Teilnahme an Immersionsprogrammen meist freiwillig, so dass der Faktor Selbstselektion einen positiven Einfluss auf die Ergebnisse haben könnte. In deutschen Immersionsstudien finden sich ebenso Hinweise auf Selektionseffekte. So waren in der Studie von Zaunbauer und Möller (2007) die nonverbale Intelligenz und das Verbalgedächtnis immersiv unterrichteter Schüler denen der monolingual unterrichteten Schüler überlegen. Darüber hinaus zeigten sich für die Eltern der immersiv unterrichteten Schüler Vorteile in den Bildungsabschlüssen. Obwohl die Einflüsse dieser konfundierenden Variablen statistisch herauspartialisiert wurden⁸, ist die Interpretierbarkeit nach Zaunbauer und Möller (2007) erschwert, da der Einfluss anderer beeinflussender Variablen (z.B. Motivation, elterliche Unterstützung) nicht vollständig ausgeschlossen werden kann. Ursache dieser Unterschiede ist die nicht-experimentelle Natur dieser Studien, da eine randomisierte Zuteilung der Schüler zu der Unterrichtsart aus praktischen Gründen nicht möglich ist. Darüber hinaus gibt es eine Tendenz lediglich erfolgreiche Immersionsprogramme zu berichten (Genesee, 2004).

⁸ Auch in der kanadischen Immersionsforschung wurde zumeist die Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe hinsichtlich des sozioökonomischen Status und der Intelligenz angestrebt (Genesee, 1983). Dies wurde durch zufälliges Zuordnen der Schüler zur Immersions- oder Kontrollgruppe (z.B. Lambert & Tucker, 1972), Matching der Gruppen (z.B. Barik & Swain, 1975; Genesee, 1978) oder statistischer Kontrolle des IQs verwirklicht (Barik & Swain, 1978; Stern, Swain & McLean, 1976; vgl. auch Genesee, 1983, S. 11).

2.3 Frühe Sprachimmersion im Kindergartenalter

Im Rahmen der frühen Immersionsprogramme in Kanada beginnt die Sprachimmersion bereits in Kindergarten. Ein besonders Merkmal im Kindergartenbereich ist, dass von den Kindern anfangs noch nicht gefordert wird, in der Immersionssprache (L2) zu kommunizieren, auch wenn die Instruktionen des Lehrers ausschließlich in der Immersionssprache erfolgt (Genesee, 1983). Diese Strategie soll die Stadien des Erstspracherwerbs reflektieren, bei dem das Sprachverständnis dem Spracherwerb vorangeht (Genesee, 1983). Die Immersionslehrer fordern die Kinder im Laufe des Kindergartenjahres zunehmend mehr auf, auch in französischer Sprache zu antworten.

Im Folgenden werden Befunde zu dieser sehr frühen Immersion im Kindergartenalter aus internationalen Studien vorgestellt (Abschnitt 2.3.1) gefolgt von einer Darstellung der für das deutsche Kindergartenmodell adaptierten Variante der Sprachimmersion in Kindertagesstätten und diesbezüglicher Befunde (Abschnitt 2.3.2).

2.3.1 Internationale Befunde zur frühen Sprachimmersion im Kindergartenalter

Während Immersionsprogramme im schulischen Kontext intensiv erforscht wurden, beziehen sich nur wenige Studien auf die bilinguale sprachliche Entwicklung im Kindergartenalter (3 - 4 Jahre). So werden in den meisten Evaluationsstudien zu Immersionsprogrammen keine Ergebnisse der immersiv unterrichteten Kinder im Kindergartenalter, sondern erst ab höheren Altersstufen (z.B. ab Klassenstufe 3) berichtet (z.B. Barik & Swain, 1978; Genesee, 1981; Harley et al., 1986; Lambert & Tucker, 1972; Turnbull et al., 2001). In wenigen Studien wurden jedoch auch Effekte der Sprachimmersion im Kindergartenjahr dargestellt, die durchaus positiv ausfielen (z.B. Barik & Swain, 1975). Beispielsweise erreichten in einer Evaluationsstudie von Barik und Swain (1975) die Kinder einer französischen Immersionsgruppe (vollständige/totale Immersion) eine höhere französische rezeptive Sprachkompetenz als Kinder einer monolingual unterrichteten Kontrollgruppe mit herkömmlichem Französischunterricht. Immersiv und monolingual unterrichtete Kinder waren hinsichtlich IQ, Sprachkompetenz in L1 und familiärem SES vergleichbar.

Hinsichtlich der Effekte der frühen Sprachimmersion im Kindergarten bei Kindern der Minoritätssprache ist die Befundlage recht inkonsistent. In verschiedene US-amerikanischen Studien (Rodríguez, Díaz, Duran & Espinosa, 1995; Winsler, Díaz, Espinosa & Rodríguez, 1999) konnten keine negativen Auswirkungen eines partiell immersiven Kindergartenprogramms (Unterrichtssprache 50% Englisch, 50% Spanisch) auf die spanische Muttersprache (L1) bei 3- bis 4-jährigen Kindern nachgewiesen werden, allerdings berichten andere Forscher negative Effekte auf die L1 (Barnett et al., 2007; Leseman, 2000; Schaerlaekens et al.,

1995; Wong Fillmore, 1991). Diese subtraktive Immersion kann jedoch darauf zurückgeführt werden, dass die L1 der Kinder die Minoritätssprache des Landes darstellte, dementsprechend nicht im öffentlichen Leben genutzt wurde und einen geringeren Status aufwies als die Majoritätssprache des Landes (L2 der Kinder) (Möller & Zaunbauer-Womelsdorf, 2008). Eine Generalisierung dieser inkonsistenten Befunde bei Kindern einer Majoritätssprache in Immersionskindergärten ist demnach nicht möglich.

2.3.2 Befunde zur frühen Sprachimmersion in Kindertagesstätten in Deutschland

Das schulnahe nordamerikanische Kindergartenmodell unterscheidet sich wesentlich von dem deutschen, so dass die Befunde aus kanadischer und amerikanischer Immersionsforschung nicht ohne weiteres übertragen werden können. Die frühe Sprachimmersion (im Deutschen auch als *Sprachbad* bezeichnet) in der Kindertagesstätte in Deutschland setzt zum einen früher ein (je nach Kindergarten- oder Krippeneintritt bereits vor dem ersten Lebensjahr) und zum anderen existieren Unterschiede in der Umsetzung: In Deutschland kommuniziert eine Erzieherin, deren Muttersprache im optimalen Falle die Zweitsprache (L2) ist, welche erworben werden soll, ausschließlich in dieser Sprache mit den Kindern, während andere Erzieherinnen die Muttersprache der Kinder (L1) nutzen. Dabei wird das Prinzip „Eine Person – eine Sprache“ (Döpke, 1992; Ronjat, 1913) angewendet. Die Kinder erwerben die L2 beiläufig, in dem sie in ein fremdsprachliches Umfeld versetzt werden und sich die Bedeutung von Wörtern der L2 (und die Grammatik) eigenständig erschließen. Damit die Kinder in der Lage sind, sich die Bedeutung von L2-Wörtern zu erschließen, ist die Verständlichkeit des Sprachinputs der sprachimmersiven Erzieherin äußerst bedeutsam. Den Kindern soll es ermöglicht werden, eine Beziehung zwischen dem Gesagten und dessen Bedeutung herzustellen, indem die englische Sprache stets handlungsbegleitend und in anschaulichen Kontexten eingesetzt wird (beispielsweise durch Bilder, Demonstrationen, Gestik und Mimik). Demnach wird davon ausgegangen, dass Sprachimmersion im Kindergarten eine Methode des frühen Zweitspracherwerbs ist, die den Prinzipien des Mutterspracherwerbs folgt (Snow, Met & Genesee, 1989).⁹ Darüber hinaus ist die Methode besonders kindgerecht, weil auf das im herkömmlichen Fremdspracheunterricht übliche Üben, explizite Korrigieren und Erklären verzichtet wird (Wode, 1995; Wode, 2009).

In Deutschland gibt es inzwischen eine Vielzahl von Kindertagesstätten, welche eine Fremdsprache nach dem Immersionsprinzip vermitteln. Auf der Internetseite des *Vereins für frühe Mehrsprachigkeit an Kindertageseinrichtungen und Schulen e.V. (FMKS)* sind bei-

⁹ Auch beim L1-Spracherwerb erfolgt das Lernen implizit und grammatikalische und bedeutungsbezogene Kategorien und Regularitäten werden aus dem Sprachinput abgeleitet (Weinert, 2006). Dabei ist eine Passung zwischen den Lernvoraussetzungen des Kindes und äußeren Lernbedingungen entscheidend (Weinert, 2006).

spielsweise über 820 Kindertagesstätten aufgelistet, in denen L2-Muttersprachler sprachimmersiv unter Nutzung des Prinzips „Eine Person – eine Sprache“ (Döpke, 1992; Ronjat, 1913) mindestens halbtags arbeiten (www.fmks-online.de, Stand: 28.04.2013). Die häufigsten Immersionssprachen sind Englisch und Französisch, allerdings gibt es eine Vielzahl weiterer Sprachen (z.B. Dänisch, Spanisch, Türkisch, Italienisch, Polnisch), die in den bilingualen Kindertageseinrichtungen genutzt werden (siehe www.fmks-online.de).

Manche dieser Kindertageseinrichtungen werden im Rahmen von Einzelprojekten oder Verbundprojekten wissenschaftlich begleitet. Die Themenschwerpunkte dieser Projekte variieren von der Entwicklung pädagogischer Konzepte (z.B. Wenzel, 2004) oder Qualität der bilingualen Kindertageseinrichtungen (Edelenbos & Kubanek, 2008) über Projektumsetzung hinsichtlich didaktisch-methodischer Durchführung, Qualifizierung von Erzieherinnen und Entwicklung von Materialien (z.B. Huppertz, 2007; Schliewert, 2003) bis hin zur Untersuchung interkultureller Kompetenzen (z.B. Edelenbos & Kubanek, 2008; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010). Die meist psycholinguistischen oder pädagogischen Studien sind in Form von Projektberichten (z.B. Edelenbos & Kubanek, 2008; Huppertz, 2007; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010) oder von Monographien/Sammelbänden (Kersten et al., 2010; Wode, 2009) publiziert. Es gibt allerdings recht wenige Studien zur Erforschung der Effekte von früher Sprachimmersion in Kindertageseinrichtungen auf die sprachliche Entwicklung in der L1 und der L2 (z.B. Edelenbos & Kubanek, 2008; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010; Rohde & Tiefenthal, 2002), die darüber hinaus hinsichtlich der Methodik problematisch sind. So werden in manchen Studien lediglich die Sprachleistungen in der anschließenden Grundschule erhoben (Edelenbos & Kubanek, 2008; Wode, 2009) oder mit Sprachleistungen konfundierte Variablen, wie kognitive Basisfähigkeiten und Sprachstand in der L1 der Kinder oder der sozioökonomischen Status der Eltern, nicht erfasst und kontrolliert (Edelenbos & Kubanek, 2008; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010). Darüber hinaus fehlen im Forschungsdesign Kontrollgruppen mit herkömmlichem Fremdsprachenunterricht zur Einschätzung der Effektivität der Immersionsmethode.

In Wode (2009) werden die Gestaltung und Erfahrungen mit erfolgreichen Immersionsprogrammen in deutschen Kindertagesstätten beschrieben. Die Sprachentwicklung in L2 wurde in diesen Immersionsprogrammen als positiv bewertet, wobei das Sprachverständnis sich vor der Sprachproduktion entwickelte (Wode, 2009). So wurde beschrieben, dass die Sprachproduktion am Ende der Kindertagesstättenzeit noch recht rudimentär war, da das Wortmaterial (Artikel, Präpositionen, Konjunktionen, Vollverb) noch nicht erworben wurde, welches für den Satzbau unerlässlich ist (Wode, 2009). Erst in der anschließenden immersiven Grundschule (englische Unterrichtssprache in allen Fächern außer im Fach Deutsch) wurde die Sprachproduktion anhand von Bildbeschreibungen und Erzählungen einer Froschgeschichte erfasst. Die Befunde dieser sprachwissenschaftlich ausgewerteten Erzäh-

lungen zeigten, dass im Laufe des ersten Schuljahres ein „explosionsartiger Entwicklungsschub“, insbesondere in Diskursfähigkeit und Satzbau erfolgte (Wode, 2009; für eine detailliertere Darstellung siehe Kersten, Imhoff & Sauer, 2002).

Rohde und Tiefenthal (2002) berichten ebenfalls, dass sich die rezeptiven Sprachkompetenzen der Kinder einer deutsch-englischen bilingualen Kindertagesstätte zeitlich vor den produktiven Sprachkompetenzen entwickelten. So waren die rezeptiven Sprachleistungen in einem nicht-standardisierten Bilder- und Ausdruckstests den produktiven Leistungen weit überlegen (Rohde & Tiefenthal, 2002; für internationale Befunde zum *passive-active vocabulary gap* siehe Fan, 2000; Laufer, 1998; Laufer & Paribakht, 1998; Webb, 2008). Die Autoren berichten weiterhin, dass die Kinder ab 3-monatiger Sprachimmersion einzelne englische Wörter in ihre Äußerungen mitaufnahmen (z.B. „Ich habe einen *dog*“) und im ersten Jahr begannen, hochfrequente formelhafte Äußerungen (z.B. „*tidy-up time*“, „*pass me the milk, please*“) zu produzieren (siehe auch Paradis, 2007 für ähnliche Befunde in internationalen Studien). Auch wenn die Kinder im ersten Jahr kaum Englisch (L2) sprachen, zeigten sie durch ihr Handeln und ihre Antworten in deutscher Sprache (L1), dass sie die englischen Äußerungen der Erzieherinnen verstanden hatten (Rohde & Tiefenthal, 2002).

Der Autorin der vorliegenden Studie ist lediglich eine Studie bekannt, in welcher die Effekte früher Sprachimmersion im Kindergartenalter auf die Sprachentwicklung über einen Zeitraum von einem Jahr systematisch untersucht wurde. Innerhalb des EU-geförderten Forschungsprojektes ELIAS (*Early Language and Intercultural Acquisition Studies*) wurden nicht nur praxisorientierte Materialien zur Immersionsmethode erarbeitet (z.B. Trainingsunterlagen für Erzieherinnen in immersiven Kindergärten oder ein Leitfaden für die Entstehung eines bilingualen Kindergartens) sondern auch die Sprachentwicklung in der L1 und der L2 bei Kindergartenkindern erforscht. Die Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden beschrieben.

Der durch den BPVS II (Dunn & Dunn, 1997) erfasste rezeptive L2-Wortschatz von 200 Kindern im Alter von 2;10 bis 7;4 Jahren aus neun immersiven Kindertagesstätten (7 in Deutschland, eine in Schweden, eine in Belgien; 1-61 Monate englische Kontaktzeit) wurde zu zwei Testzeitpunkten in Abstand von etwa 12 Monaten erfasst. Die Autoren berichten eine stetige Zunahme des rezeptiven L2-Wortschatzes, wobei der Wortschatz im ersten Jahr schnell anstieg und sich danach nur noch langsam verbesserte (Kersten et al., 2010; Rohde, 2010). Dieses Ergebnis wurde im Sinne einer frühen Befriedigung der kommunikativen Bedürfnisse der Kinder in der L2 interpretiert, die anschließend lediglich langsame Wortschatzverbesserungen nach sich zieht (Kersten, 2010; Rohde, 2010). Anhand einer Teilstichprobe von 30 deutschen Kindern im Alter von 4;5 Jahren wurde die erreichte rezeptive L2-Kompetenz durch einen Vergleich mit Kindern aus England eingeschätzt. Die deutschen Kinder erreichten im BPVS II demnach nicht das Niveau von Kindern mit englischer Mutter-

sprache (n=30; Kersten, 2010; Schelletter & Ramsey, 2010). Allerdings wurde der SES der Eltern innerhalb dieser Studie nicht kontrolliert. Des Weiteren wurde aufgrund der immer noch rudimentären produktiven Wortschatzkenntnisse auf dessen Erhebung innerhalb des ELIAS-Projektes verzichtet.

Der Einfluss von L2-Inputqualität und Kontaktdauer¹⁰ auf die L2-Sprachkompetenzen wurde bei einer weiteren deutschen Teilstichprobe (n=147) innerhalb des ELIAS-Projektes genauer untersucht (Kersten, 2010; Weitz et al., 2010). Die Kontaktdauer wurde anhand der Anwesenheitszeiten der Immersionserzieherin und der Kinder, der Öffnungszeiten und der Anzahl der Kinder in der Immersionsgruppe ermittelt. Die Qualität des L2-Kontakts wurde über einen Zeitraum von 3 Monaten mittels eines Beobachtungsverfahrens erfasst (Beobachtungskategorien: Dauer und Fokus von Aktivitäten, Inputmerkmale, Förderung von Verständnis, Motivierung zum L2-Output, implizites korrekatives Feedback). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine bessere Qualität des Inputs mit einer erfolgreicher grammatikalischen L2-Entwicklung einherging, jedoch nicht mit einer erfolgreicher Entwicklung des rezeptiven L2-Wortschatzes (Kersten, 2010; Weitz et al., 2010). Des Weiteren konnten keine Zusammenhänge der grammatikalischen und lexikalischen Entwicklung mit der Kontaktdauer ermittelt werden (Kersten, 2010). In einer anderen Teilstichprobe (148 Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren in Deutschland, Schweden und Belgien) zeigten sich dagegen starke Effekte der Kontaktdauer auf die Ergebnisse im rezeptiven Grammatiktest (Steinlen, Hakansson, Housen & Schelletter, 2010a).

Im Fokus des ELIAS-Projektes stand ebenfalls die Untersuchung der deutschen Sprachentwicklung. Bei einer Teilstichprobe von 71 deutschen Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren wurden altersangemessene Werte im SETK 3-5 (Grimm, 2001), einem standardisierten und normierten deutschen Sprachtest, nachgewiesen (Steinlen, Neils, Piske & Trumpp, 2010b). Die Kinder der Immersionstagesstätten erreichten durchschnittliche bis leicht überdurchschnittliche Leistungen im Vergleich zur deutschen Normstichprobe. Die Autoren interpretieren den altersadäquaten Entwicklungsstand in der deutschen Sprache als Evidenz dafür, dass die Muttersprache durch die Sprachimmersion nicht negativ beeinflusst wurde (Steinlen et al., 2010b). Da jedoch keine Sprachstanderhebung im Deutschen vor Eintritt der Kinder in die immersiven Kindergärten erfasst wurde und der familiäre Kontext (u.a. SES) der Kinder nicht kontrolliert wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die altersadä-

¹⁰ Die Kontaktdauer wurde innerhalb des Projektes auch als Inputintensität bezeichnet. Der sogenannte „Input Intensity Factor“ gibt die potentielle L2-Inputzeit für jedes Kind an. Da jedoch lediglich die Anwesenheit der Kinder und der Erzieherin sowie die Gruppengröße bei diesem Faktor berücksichtigt wurde, jedoch nicht wie intensiv der Kontakt der einzelnen Kinder mit der englischsprachigen Erzieherin war, wird in der vorliegenden Studie von Kontaktdauer gesprochen. Mit dieser Umbenennung stimmt das Konzept mit der im Rahmen der vorliegenden Studie erfassten „Kontaktdauer“ überein.

quate Sprachentwicklung im Deutschen auf zuvor existierenden überdurchschnittlichen erstsprachigen Kompetenzen basiert. Eine Kontrolle des SES der Eltern ist bedeutsam, da in zahlreichen Studien ein Zusammenhang des familiären SES und der Sprachentwicklung der Kinder demonstriert wurde (z.B. Duncan et al., 1994; Huttenlocher et al., 2010; Pungello et al., 2009).

Die Besonderheit der vorliegenden Studie ist somit, dass mögliche konfundierende Variablen wie SES, L1-Sprachstand vor Anfang der Sprachimmersion und phonologische Arbeitsgedächtniskapazität berücksichtigt und kontrolliert wurden (siehe Kapitel 5).

2.4 Zusammenfassung

Aufgrund der zunehmenden Internationalisierung und Globalisierung des Berufslebens nimmt der Zweitspracherwerb eine immer wichtigere Stellung ein. Während ein früher Beginn des Zweitspracherwerbs für das Aneignen einer akzentfreien Aussprache und hohen Grammatikkompetenz in der L2 entscheidend ist, scheint dies eine weniger wichtige Rolle für die rezeptiven Sprachkompetenzen in L2 zu spielen. So können Kinder, deren Zweitspracherwerb in der Grundschule beginnt, eine mit Muttersprachlern vergleichbare rezeptive Sprachkompetenz erreichen. Des Weiteren gibt es Evidenzen dafür, dass neben dem Erwerbsalter die Sprachlernfähigkeit der L2-Lerner (basierend auf der phonologischen Arbeitsgedächtniskapazität und Reasoningfähigkeit), der familiäre SES sowie die Quantität und Qualität des L2-Sprachinput interindividuelle Unterschiede bei den erreichten L2-Sprachkompetenzen erklären können.

Die Sprachimmersion ist eine Methode des Zweitspracherwerbs, welche im schulischen Kontext und in Kindertagesstätten Anwendung findet. Seit über einem halben Jahrhundert wird Immersionsunterricht in Kanada recht erfolgreich durchgeführt. Dabei wird der Unterricht in bestimmten oder allen Fächern in der Zweitsprache gestaltet. Ähnlich dem Mutterspracherwerb wird die Sprache durch das Lernen der Inhalte der verschiedenen Unterrichtsfächer beiläufig erworben. Die Immersionsprogramme im schulischen Kontext unterscheiden sich hinsichtlich des Anfangszeitpunkts (früh, mittelfrüh, spät) und des Anteils des Unterrichts in der Zweitsprache (vollständig/total, partiell).

Befunde der Immersionsforschung zeigen, dass Schüler einer Majoritätssprache durch Immersionsunterricht eine sehr hohe (rezeptive) L2-Sprachkompetenz erreichen, welche die Sprachkompetenz der Schüler mit konventionellem Fremdsprachenunterricht übertrafen. Darüber hinaus wurden keine Defizite in der Sprachkompetenz in der L1 und akademischen Leistungen (Lesen, Schreiben, Mathematik) durch Sprachimmersion nachgewiesen. Aufgrund des freiwilligen Charakters der Immersionsprogramme und dadurch möglicher Se-

lektionseffekte, welche einen positiven Bias in den Befunden bewirkt haben könnten, ist die Generalisierbarkeit der Befunde allerdings eingeschränkt.

Während es zahlreiche Befunde zum Immersionsunterricht gibt, wurde nur in wenigen Studien auch die bilinguale Sprachentwicklung im Kindergartenalter erforscht. Ähnlich den Befunden zum Immersionsunterricht wurde eine bessere rezeptive L2-Sprachkompetenz durch die frühe Sprachimmersion in nordamerikanischen Kindergärten als bei monolingual unterrichteten Kindern mit herkömmlichen L2-Unterricht gefunden.

Die deutschen Kindertageseinrichtungen unterscheiden sich hinsichtlich der Umsetzung von den schulnahen, nordamerikanischen Kindergärten. Bei der Sprachimmersion in deutschen Kindergärten kommuniziert eine Erzieherin mit der L2 als Muttersprache ausschließlich in der Immersionssprache (L2) mit den Kindern, während andere Erzieherinnen die Muttersprache der Kinder weiterhin nutzen. Dabei findet das Prinzip „Eine Person – eine Sprache“ Anwendung. In Deutschland gibt es mittlerweile viele Immersionskindertagesstätten, die teilweise wissenschaftlich begleitet werden. In wenigen Studien wurde die Sprachentwicklung in der L1 und der L2 untersucht, wobei mit dem Spracherwerb konfundierende Variablen (SES, L1-Sprachkompetenz, phonologisches Arbeitsgedächtnis) nicht kontrolliert wurden. Diesbezügliche Studien zeigen, dass sich die rezeptiven Sprachkompetenzen vor den produktiven Fertigkeiten entwickeln.

Innerhalb des Forschungsprojektes ELIAS wurden der rezeptive Wortschatz und die rezeptiven Grammatikkenntnisse in der L2 über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht. Die Kinder in den Immersionskindertagesstätten konnten ihren L2-Wortschatz im Laufe des Jahres verbessern, erreichten jedoch nicht das Niveau einer englischen Kontrollgruppe. Darüber hinaus ging eine bessere Inputqualität und Kontaktdauer mit einer besseren grammatikalischen Entwicklung, jedoch nicht mit einer besseren Wortschatzentwicklung in L2 einher. Bedeutsamerweise konnten keine negativen Effekte auf die Entwicklung der L1 nachgewiesen werden. So erreichten die drei- bis fünfjährigen Kinder in den Immersionskindergärten durchschnittliche bis leicht überdurchschnittliche Standardwerte in einem normierten deutschen Sprachtests. Aufgrund der fehlenden Kontrolle möglicher konfundierender Variablen (z.B. SES der Eltern, phonologisches Arbeitsgedächtnis, L1-Sprachstand vor Eintritt in die Immersionskindergärten) können jedoch keine eindeutigen und kausalen Aussagen aufgrund dieser Befunde getroffen werden.

3 Exekutive Funktionen

Der Begriff „*Exekutive Funktionen*“ ist ein Sammelbegriff für eine Reihe von höheren kognitiven Prozessen (z.B. inhibitorische Kontrolle, Arbeitsgedächtnis, aufmerksamkeitsbezogene Flexibilität), die flexibles und zielgerichtetes Denken und Handeln ermöglichen (siehe auch Abschnitt 3.1). Seit fast einem Jahrhundert sind die Binnenstruktur, Entwicklung genauer Messmethoden sowie der Nachweis der Relevanz von Exekutiven Funktionen (EF) Gegenstand intensiver psychologischer Forschung. Seit über 20 Jahren wird auch die Entwicklung der Exekutiven Funktionen, ihr Zusammenspiel mit anderen kognitiven Prozessen (beispielsweise „*Theory of Mind*“: Fähigkeit, Verständnis für Wünsche, Absichten und Überzeugungen als Grundlage des menschlichen Handelns) und ihre Trainierbarkeit intensiv erforscht (für einen Überblick siehe Hughes, 2011). Inzwischen gibt es zahlreiche empirische Befunde zum Thema „Exekutive Funktionen“; so wurden 26.095 Ergebnisse bei der Eingabe des Begriffs „*Executive Functions*“ in die Suchmaske der Literaturlatenbank PsychInfo am 8.3.2013 ermittelt. In der vorliegenden Arbeit werden die wichtigsten Befunde zur Binnenstruktur (Abschnitt 3.1) und Entwicklung der Exekutiven Funktionen (Abschnitt 3.2) zusammengefasst,

Die Untersuchung der Exekutiven Funktionen (EF) bei Kindern ist bedeutsam, da diese für die kognitive, soziale und motorische Entwicklung wichtig sind (z.B. Blair, 2002; Carlson, 2005; Carlson & Moses, 2001; Hughes, 1998; Kochanska, Murray & Harlan, 2000; Röthlisberger, Neuenschwander, Michel & Roebbers, 2010; für ein Review siehe auch Diamond, 2013). So können interindividuelle Unterschiede in den EF-Fähigkeiten prädiktiv für andere kognitive Leistungen sein. Es gibt beispielsweise zahlreiche Befunde, welche auf eine robuste Beziehung zwischen Exekutiven Funktionen und „*Theory of mind*“ (ToM) bei normal entwickelten Kindern und bei klinischen Stichproben (Kinder mit Autismus, ADHD, Hirnverletzungen oder fetalem Alkoholsyndrom) hinweisen (Carlson, Mandell & Williams, 2004; Carlson & Moses, 2001; Hughes & Ensor, 2005; Hughes & Graham, 2002; Perner & Lang, 1999; für einen Überblick bezüglich der klinischen Stichproben siehe Hughes, 2011). ToM und Selbstregulation, welche kognitive und sozial-emotionale Kompetenzen beinhaltet (Zhou, Chen & Main, 2012; Zhou et al., 2012), hängen wiederum mit den sozialen Kompetenzen älterer Kinder zusammen (z.B. Bosacki & Astington, 1999). Kochanska und Kollegen fanden dementsprechend, dass frühe Unterschiede in Aufmerksamkeit und inhibitorischer Kontrolle die späteren sozialen Fähigkeiten (z.B. Emotionsregulation) vorhersagen können (Kochanska et al., 2000; Kochanska, Murray, Jacques, Koenig & Vandegest, 1996).

Darüber hinaus gelten die Exekutiven Funktionen als bedeutsame Prädiktoren für Schulbereitschaft und den späteren Schulerfolg (Best, Miller & Jones, 2009; Blair, 2002; Bull,

Espy, Wiebe, Sheffield & Nelson, 2011; Clark, Pritchard & Woodward, 2010; Duncan et al., 2007; Pagani, Fitzpatrick, Archambault & Janosz, 2010; Romano, Babchishin, Pagani & Kohen, 2010; Röthlisberger, Neuenschwander, Cimeli, Michel & Roebbers, 2012; Röthlisberger et al., 2010). So konnten Blair und Razza (2007) Zusammenhänge zwischen verschiedenen Komponenten der Exekutiven Funktionen (z.B. inhibitorische Kontrolle und gezielte Aufmerksamkeit) und frühen akademischen Leistungen (frühe Mathematik- und Lesefertigkeiten) bei Kindern zwischen 3 und 5 Jahren nachweisen. In einer Studie von Bull und Scerif (2001) zeigten 7-Jährige mit geringen Mathematikleistungen eine schwächere Inhibitionsfähigkeit, Schwierigkeiten beim Strategiewechsel und eine niedrigere Arbeitsgedächtniskapazität. Des Weiteren konnte auch bei 11- und 12-Jährigen ein Zusammenhang zwischen Mathematikleistungen und den beiden EF-Komponenten Arbeitsgedächtnis und Inhibition nachgewiesen werden (St. Clair-Thompson & Gathercole, 2006). In einer Längsschnittstudie von Clark, Pritchard und Woodward (2010) konnten die Leistung in Aufgaben zum Set Shifting und zur inhibitorischen Kontrolle im Alter von 4 Jahren als substantielle Prädiktoren für die frühen mathematischen Fähigkeiten der Kinder mit 6 Jahren nach Schuleintritt ermittelt werden. Des Weiteren wurde in einer Metaanalyse von Duncan und Kollegen (2007) neben frühen mathematischen Leistungen und Leseleistungen auch Aufmerksamkeit bei Schuleintritt als Prädiktor für die späteren Schulleistungen (3. und 5. Klasse) ermittelt. Dieses Ergebnis konnte mit anderen Stichproben repliziert werden (Pagani et al., 2010; Romano et al., 2010). Weiterhin wurden Defizite in den Exekutiven Funktionen auch mit schwachen Schreibleistungen in Verbindung gebracht (Hooper, Swartz, Wakely, Kruif & Montgomery, 2002).

Die Bedeutung Exekutiver Funktionen wird insbesondere bei deren Beeinträchtigung deutlich. So wurden Beeinträchtigungen der Exekutiven Funktionen mit Aufmerksamkeitsdefizit, Autismus und anderen neuropsychologischen Störungen infolge von traumatischen Hirnverletzungen und Frühgeburten in Verbindung gebracht (vgl. Huizinga & Smidts, 2011, S. 52). Diese Beeinträchtigungen äußern sich beispielsweise in impulsiven Verhalten, Schwierigkeiten beim Planen oder flexibler Anpassung des eigenen Verhaltens, was große Auswirkungen im alltäglichen Leben haben kann.

Das Konstrukt der Exekutiven Funktionen hat seine Ursprünge in Untersuchungen zu Schädigungen des präfrontalen Kortex (PFC, z.B. Goldstein & Scheerer, 1941; siehe auch Hughes & Graham, 2002; Zelazo, Carlson & Kesek, 2008), weswegen die Exekutiven Funktionen im engen Zusammenhang mit der Funktion des PFC gesehen werden. Die Schädigung des PFC führt zu den oben genannten Beeinträchtigungen. Der wohl berühmteste Fall eines Patienten mit Schädigung des PFC ist Phineas Gage (Harlow, 1999; Harlow, 1993), welcher neben zahlreicher anderer Beeinträchtigungen auch Defizite bei der Inhibition unangebrachter Reaktionen, kognitive Inflexibilität und Schwierigkeiten bei der Handlungsplanung zeigte (vgl. Zelazo et al., 2008, S. 553). Diese unterschiedlichen beeinträchtigten Funktionen

zeigen bereits, dass „Exekutiven Funktionen“ ein Sammelbegriff für viele verschiedene höhere kognitive Prozesse ist. Im folgenden Abschnitt wird näher auf die Binnenstruktur und die einzelnen Komponenten der Exekutiven Funktionen eingegangen.

3.1 Binnenstruktur der Exekutiven Funktionen

Unter Exekutive Funktionen wird – wie bereits beschrieben – ein komplexes Set an höheren, selbstregulatorischen, kognitiven Prozessen verstanden, welches flexiblen zielgerichteten Denken und Handeln in neuen oder schwierigen Situationen unterliegt (Carlson, 2005; Hughes & Graham, 2002; Röthlisberger et al., 2010) und das Erreichen eines übergeordneten Ziels ermöglicht (Blair, Zelazo & Greenberg, 2005). Zu diesen Prozessen gehören inhibitorische Kontrolle, Planung, Flexibilität in der Aufmerksamkeitssteuerung, Fehleraufdeckung und -korrektur, Resistenz gegenüber Interferenzen (Carlson, 2005) sowie die Koordination, Steuerung und Kontrolle dieser Prozesse (für ein aktuelles Review siehe Diamond, 2013).

In den letzten 80 Jahren wurde die Binnenstruktur der Exekutiven Funktionen intensiv erforscht. Exekutive Funktionen werden einerseits als bereichsübergreifende kognitive Funktion betrachtet (*domain general view of EF*), andererseits weisen Studienergebnisse (Bechara, 2004; Clark, Cools & Robbins, 2004; Dias, Robbins & Roberts, 1996) darauf hin, dass Exekutive Funktionen in unterschiedlichen Kontexten unterschiedlich funktionieren (vgl. Hongwanishkul, Happaney, Lee & Zelazo, 2005, S. 618). In diesem Sinne unterscheiden Zelazo und Müller (2002) ausschließlich kognitive „kalte“ (*cold*) Komponenten und relativ emotionale „heiße“ (*hot*) Komponenten der Exekutiven Funktionen: *Kalte Exekutive Funktionen* involvieren kein emotionales Arousal und werden bei abstrakten, dekontextualisierten Problemen (z.B. Sortieren nach Farbe, Anzahl, oder Form des Wisconsin Card Sorting Test (WCST; Grant & Berg, 1948) ausgelöst. *Heiße Exekutive Funktionen* beinhalten dagegen eine emotionale Komponente und werden bei Problemen ausgelöst, die eine Regulation von Affekten oder Motivation erfordern. Dies ist beispielsweise der Fall beim Erfahren von Belohnung oder Bestrafung, bei der Verhaltenskontrolle oder Entscheidungsfindung mit emotionalen Aspekten (z.B. im *Gambling Task*; Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994). Die kalten EF-Komponenten werden mit dorsolateralen Regionen des präfrontalen Kortex in Verbindung gebracht, während die heißen Komponenten mit den ventralen und medialen Regionen des präfrontalen Kortex assoziiert werden (Zelazo & Müller, 2002). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich vornehmlich mit den kalten Exekutiven Funktionen.

Auch innerhalb der kalten Exekutiven Funktionen werden unterschiedliche Komponenten unterschieden: Miyake und Kollegen (2000) konnten mit verschiedenen statistischen Verfahren (konfirmatorische Faktorenanalyse, Strukturgleichungsmodelle) drei moderat miteinander korrelierte, jedoch klar trennbare Komponenten des exekutiven Kontrollsystems

bestätigen, welche unterschiedlich zur Leistung in komplexen exekutiven Aufgaben beitragen:

- *Shifting*: Aufmerksamkeits-, Strategie- und Aufgabenwechsel sowie Veränderung von mentalen Zuständen (*mental states* und *mental sets*)
- *Updating/Arbeitsgedächtnis*: Aktualisierung und Überwachung von Arbeitsgedächtnisrepräsentationen und -prozessen
- *Inhibition*: Unterdrücken von dominanten, automatischen oder vorherrschenden (präpotenten) Antworten

Diese drei Komponenten wurden jeweils durch drei verschiedenen Aufgaben erfasst (Miyake et al., 2000; für eine Beschreibung der Aufgaben siehe Anhang A.1). Das Modell mit drei latenten EF-Variablen (Shifting, Updating, Inhibition), die teilweise unabhängig aber dennoch korreliert waren, beschrieb die empirischen Daten am besten. Die Anpassungsgüte (*model fit*) dieses Modells war besser verglichen mit einem Modell mit drei unabhängigen Faktoren oder einem Modell, in dem die drei Maße eine einzige zentrale EF-Komponente formen. Darüber hinaus waren die latenten Variablen (Shifting, Updating, Inhibition) mit komplexeren EF-Aufgaben (Wisconsin Card Sorting Test (WCSC) nach Kimberg, D'Esposito & Farah, 1997, Tower of Hanoi, Random Number Generation) assoziiert (Miyake et al., 2000; vgl. auch Garon, Bryson & Smith, 2008, für eine genaue Beschreibung der Aufgaben siehe Tabelle A.2).

Entscheidend ist somit, dass in diesem integrativen Modell der Exekutiven Funktionen Miyake und Kollegen (2000) einerseits einen gemeinsamen EF-Mechanismus sowie teilweise dissoziierbare Komponenten (Shifting, Monitoring, Inhibition) postulieren. Dieses Modell integriert somit zwei unterschiedliche theoretische Forschungstraditionen (für einen Überblick siehe Garon et al., 2008; Miyake et al., 2000), welche unterschiedliche Annahmen zur Struktur der Exekutiven Funktionen machen:

- Nach dem *Unitary EF View* werden die Exekutiven Funktionen als ein einheitliches Konstrukt mit beteiligten Subprozessen betrachtet (z.B. Engle, Kane & Tuholski, 1999; Kimberg & Farah, 1993; für einen genaueren Überblick siehe Garon et al., 2008).
- Dem *Componental EF View* folgend, wird von klar dissoziierbaren EF-Prozessen mit unterschiedlichen Entwicklungsverläufen ausgegangen, beispielsweise Arbeitsgedächtnis und Inhibition (Carlson, 2005; Godefroy, Cabaret, Petit-Chenal, Pruvo & Rousseaux, 1999; Klenberg, Korkman & Lahti-Nuuttila, 2001; Lehto, 1996; Miyake & Shah, 1999; Robbins et al., 1998; Rosso, Young, Femia & Yurgelun-Todd, 2004; siehe auch Garon et al., 2008).

Analog zu den Befunden bei Erwachsenen, scheinen die Exekutiven Funktionen bei Kindern ab dem Schulalter ebenfalls ein multidimensional strukturiertes Konstrukt darzustellen (Garon et al., 2008), auch wenn die genaue Faktorenstruktur noch nicht endgültig geklärt ist. In einer Studie von Letho, Juujärvi, Kooistra und Pulkkinen (2003) konnte die 3-Faktorenstruktur (Updating/Working Memory, Shifting, Inhibition) bei 8- bis 13-jährigen Kindern repliziert werden. Darüber hinaus konnten sie mit Hilfe einer konfirmatorischen Faktorenanalyse zeigen, dass – analog zur Studie mit Erwachsenen (Miyake et al., 2000) – das Modell mit drei teilweise dissoziierbaren, aber moderat interkorrelierten latenten Variablen die beste Modelanpassung aufwies. Ergebnisse anderer Studien mit Kindern im Schulalter (Huizinga & Smidts, 2011; Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006; van der Sluis, van der Leij & De Jong, 2005) bestätigten lediglich die Faktoren *Shifting* und *Updating/Working Memory*, jedoch nicht den *Inhibition*-Faktor.

Die Faktorenstruktur der Exekutiven Funktionen bei Kindern im Kindergarten- und Vorschulalter ist noch ungeklärt, wobei hier unklar ist, ob die Exekutiven Funktionen ein ein- oder mehrdimensionales Konstrukt darstellen: Während Espy, Kaufmann, McDiarmid und Glisky (1999) bei einer Studie mit Kindern im Alter von 1;11 bis 5;6 Jahren eine 4-Faktorenstruktur (u.a. Arbeitsgedächtnis und Inhibition) ermittelten, postulieren andere Forscher (Hughes, Ensor, Wilson & Graham, 2010; Wiebe, Espy & Charak, 2008; Wiebe, Lukowski & Bauer, 2010; Wiebe et al., 2011) einen einzigen latenten Faktor der exekutiven Kontrolle (*single-factor executive control model*). Dieses einfaktorielle Modell konnte bei einer Studie mit 228 3-jährigen Kindern (Wiebe et al., 2011), bei einer Querschnittsstudie mit 3- bis 6-Jährigen (Wiebe et al., 2008) und einer Längsschnittstudie mit 4- bis 6-Jährigen (Hughes et al., 2010) ermittelt werden. Die einfaktorielle Struktur der Exekutiven Funktionen könnte spezifisch für das Vorschulalter sein, da sich beispielsweise inhibitorische Prozesse erst in dieser Periode entwickeln und deswegen das bei Erwachsenen und älteren Kindern ermittelte mehrdimensionale Konstrukt der exekutiven Kontrolle nicht bestätigt werden konnte (Wiebe et al., 2008). In einer Studie von Shing, Lindenberger, Diamond, Li und Davidson (2010) bildeten dementsprechend das Aufrechterhalten von Gedächtnisinhalten und Inhibition einen einzigen Faktor in latenten Faktormodellen bei jüngeren Kindern (4 - 7 Jahre und 7 - 9.5 Jahre), allerdings waren diese beiden Komponenten bei älteren Kindern (9.5 - 14.5 Jahre) differenzierbar.

Zelazo und Müller (2002) schlussfolgern, dass Exekutive Funktionen bei jungen Kindern ein relativ undifferenziertes Konstrukt sei, welches jedoch mit zunehmendem Alter modularer aufgebaut sei. In diesem Sinne postulieren Garon und Kollegen (2008) ein integratives EF-Modell innerhalb eines Entwicklungskontextes, nachdem sich zunächst separat die einzelnen Basisfähigkeiten entwickeln, welche sich zwischen 3 und 6 Jahren durch die Integration eines „exekutiven Kontrollnetzwerkes“ (Rothbart & Posner, 2001, S. 354) in koordi-

nierter Weise weiterentwickeln. Auf dieses integrative EF-Modell (Garon et al., 2008) wird in Abschnitt 3.2.3 näher eingegangen. Kritisch zu beachten ist allerdings die schwache psychometrische Güte vieler Aufgaben zur exekutiven Kontrolle bei Vorschulkindern (Bishop, Aamodt-Leeper, Creswell, McGurk & Skuse, 2001; vgl. auch Hughes, 2011, S. 255), so dass Schlussfolgerungen betreffend der Strukturänderungen (Veränderungen von einem eindimensionalen zu einem mehrdimensionalen Konstrukt) mit Vorsicht zu ziehen sind.

Die Entwicklung der Exekutiven Funktionen sowie ihrer Komponenten wird im folgenden Abschnitt näher erläutert.

3.2 Entwicklung der Exekutive Funktionen

Seit etwa 20 Jahren konzentrierte sich die Forschung auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen, wobei das Forschungsinteresse und damit die Anzahl der Publikationen bis heute exponentiell zugenommen hat (vgl. Hughes, 2011, S. 252). Die Untersuchung der Entwicklung der Exekutiven Funktionen machte es erforderlich, altersadäquate Aufgaben und Testverfahren für Kinder zu entwickeln, mit Hilfe derer Entwicklungsverläufe sensitiv erfasst werden können (Carlson, 2005; Garon et al., 2008). Im Folgenden wird zunächst auf die Entwicklung geeigneter Testverfahren zur Erfassung von Exekutiven Funktionen bei Kinder im Vorschul- und Schulalter eingegangen (Abschnitt 3.2.1) und danach die mit Hilfe dieser Testverfahren ermittelten Entwicklungsverläufe der Exekutiven Funktionen bzw. ihrer Teilprozesse ausführlicher dargestellt (Abschnitt 3.2.2).

3.2.1 Entwicklung geeigneter Testverfahren für Kinder im Vorschul- und Schulalter

In den letzten 80 Jahren wurden für Erwachsene verschiedene Aufgaben und Tests zur Erfassung der Exekutiven Funktionen entwickelt, welche eine Beeinträchtigung bei einer Schädigung des PFC sensitiv abbilden konnten (Alvarez & Emory, 2006; Burgess & Shallice, 1996; Robertson, Manly, Andrade, Baddeley & Yiend, 1997; Wilson, Evans, Emslie, Alderman & Burgess, 1998; für Reviews siehe Alvarez & Emory, 2006; Chan, Shum, Touloupoulou & Chen, 2008; Pickens, Ostwald, Murphy-Pace & Bergstrom, 2010; Sullivan, Riccio & Castillo, 2009), beispielsweise der Wisconsin Card Sorting Test (Grant & Berg, 1948), die Stroop-Aufgabe (Stroop, 1935) oder der Tower of Hanoi (Humes, Welsh, Retzlaff & Cookson, 1997). Allerdings können die für Erwachsene entwickelten Testverfahren aufgrund deren Komplexität und Aufgabenschwierigkeit nicht unverändert bei Kindern verwendet werden. Zu Beginn der Erforschung des Entwicklungsverlaufes war es deswegen erforderlich, Testverfahren zu entwickeln, welche zum einen für den frühen Altersbereich geeignet waren und zum anderen auch Entwicklungsfortschritte sensitiv erfassen konnten.

Zumeist wurden für Erwachsene entwickelte neurokognitive EF-Aufgaben an den jeweiligen Altersbereich adaptiert (Carlson, 2005; Garon et al., 2008). So basiert beispielswei-

se *Hughes' Hand Game* (2008), bei dem Kinder im Vorschulalter zunächst die Handgesten des Testleiters (Faust vs. Zeigefinger) imitieren und danach die entgegengesetzte Geste machen sollen, auf *Luria's Hand Game* (Luria, Pribram & Homskaya, 1964; vgl. Carlson, 2005, S. 595). Der *Day-Night-Task* (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) stellt eine kindgerechte Adaptation an die bekannte Stroop-Aufgabe (Stroop, 1935) dar: Bei der Stroop-Aufgabe soll so schnell wie möglich die Schriftfarbe (z.B. rot) eines Farbwortes (z.B. blau) genannt werden. In inkongruenten Durchgängen (z.B. rot geschriebenes Farbwort „blau“) muss zur Benennung der Schriftfarbe (rot) die automatisch aktivierte Aussprechreaktion des Farbwortes („blau“) unterdrückt werden. Analog dazu sind im *Day-Night-Task* (Gerstadt et al., 1994) Bilder einer Sonne als „Nacht“ und Bilder eines Mondes als „Tag“ zu bezeichnen. Die automatisch aktivierte Benennung („Nacht“ bei Mond/„Tag“ bei Sonne) muss also unterdrückt werden, um die aufgabenrelevante korrekte Antwort („Tag“ bei Mond/„Nacht“ bei Sonne) abgeben zu können.

Auch der von Rueda und Kollegen (2004, 2005) entwickelte *Fish-Flanker-Task* bzw. *Attentional Network Task (ANT)* stellt eine Adaptation einer für Erwachsene entwickelten Flankeraufgabe dar, welcher zur Erfassung von exekutiver Kontrolle bzw. Konfliktmonitoring (Rueda et al., 2004a; Rueda, Posner & Rothbart, 2005), insbesondere der exekutiven Aufmerksamkeit dient (Rueda et al., 2005). Bei der Flankeraufgabe nach Fan und Kollegen (2002) wird ein zentraler Pfeil zusammen mit kongruenten (in die gleiche Richtung zeigende) Pfeilen oder inkongruenten (in eine andere Richtung zeigende) Pfeilen präsentiert. Die Aufgabe ist es, so schnell wie möglich per Tastendruck die Richtung des zentralen Pfeiles anzugeben und dabei die Flankerpfeile zu ignorieren. Durch Subtraktion der Reaktionszeiten in kongruenten Trials abzüglich der Reaktionszeiten in inkongruenten Trials kann nun ein Effekt berechnet werden. Anstelle von Pfeilen werden bei der Kinderversion nach Rueda und Kollegen (2004, 2005) Fische präsentiert (Rueda et al., 2004a; Rueda, Posner, Rothbart & Davis-Stober, 2004b, siehe auch Rueda et al., 2005)¹¹. Die Aufgabe der 4- bis 10-jährigen Kinder war es, den zentralen Fisch per Tastendruck zu füttern. Die benötigte Zeit zum Auflösen des Konfliktes, welcher durch die inkongruente Flankerinformation entsteht, wird wiederum durch die Differenz der Reaktionszeiten von inkongruenten und kongruenten Trials berechnet und kann somit als Maß zur Konfliktauflösung herangezogen werden. Bei Kindern findet sich dieser Effekt auch in den Leistungen (%korrekt), d.h. Kinder machen in inkongruenten

¹¹ In der Originalversion des Fish-Flanker Tasks bzw. ANT (Rueda et al., 2004a) können anhand verschiedener Cues und unterschiedlicher Positionen der Stimuli verschiedene Parameter für die ANT-Netzwerke *Alerting*, *Orienting* und *Conflict* berechnet werden. Bei der Adaptation für jüngere Kinder (Rueda, Posner, Rothbart & Davis-Stober, 2004b) wird lediglich der von Flankerfischen umgebene zentrale Fisch in der Bildschirmmitte ohne vorherige Cues präsentiert, so dass nur die Konflikteffekte erfasst werden können. Die Aufgabe ist weniger komplex und erfordert weniger Trials, so dass diese auch für jüngere Kinder geeignet zu sein scheint.

Trials durch den Einfluss der Flankerinformation mehr Fehler verglichen mit kongruenten Trials. Alternativ kann argumentiert werden, dass hier ebenso perzeptuelle Inhibition erfasst wird, weil es notwendig ist die inkongruente visuelle Flankerinformation zu unterdrücken.

Garon und Kollegen (2008) wiesen in ihrem Review darauf hin, dass die Adaptation der für Erwachsene entwickelten Aufgaben die Gefahr birgt, dass die kritische Komponente der Exekutiven Funktionen durch diese Vereinfachung nicht mehr enthalten ist. Dementsprechend sollte immer kritisch hinterfragt werden, ob die Aufgabe tatsächlich noch Anforderungen an die Exekutiven Funktionen stellen.

In den letzten 10 Jahren wurden mehrere *Reviews* publiziert, die Übersichten über verschiedene EF-Aufgaben für Kinder im Vorschulalter bereitstellen (Carlson, 2005; Garon et al., 2008). Während Carlson (2005) hauptsächlich Aufgaben zusammenstellte, die Inhibition entweder ausschließlich oder kombiniert mit Arbeitsgedächtnis erfordern, nehmen Garon und Kollegen (2008) auch reine Arbeitsgedächtnis- und *Shifting*-Aufgaben in ihre Übersicht auf.

Bei den Inhibitionsaufgaben variieren die inhibitorischen Anforderungen in Abhängigkeit der Antwortmodalität (motorische, okulomotorische oder verbale Antwort; Diamond & Taylor, 1996), der Stärke der vorherrschenden Antwort (Diamond & Taylor, 1996) sowie eventuell zusätzlichen Arbeitsgedächtnisanforderungen (Garon et al., 2008). In Tabelle 1 sind einfache und komplexe Inhibitionsaufgaben sowie weitere Aufgaben, bei denen Inhibition zumindest beteiligt zu sein scheint, zusammengefasst¹²: Einfache Inhibitionsaufgaben erfordern das Zurückhalten oder Unterdrücken einer dominanten, automatischen oder vorherrschenden (präpotenten) Antwort und stellen somit hauptsächlich Inhibitionsanforderungen. Dagegen werden bei komplexen Aufgaben sowohl Inhibition als auch Arbeitsgedächtnis beansprucht, da es dabei notwendig ist, eine Regel zu erinnern, nach dieser Regel zu antworten und die dominante, automatische oder vorherrschende (präpotente) Antwort zu unterdrücken (Garon et al., 2008). Die Ergebnisse von Carlson (2005) zeigen, dass komplexe Inhibitionsaufgaben in allen Altersgruppen (2 Jahre, 3 Jahre, 4 Jahre und 5-6 Jahre) den größten Schwierigkeitsgrad aufweisen (siehe Abschnitt 3.2.1).

Als dritte Kategorie sind in Tabelle 1 andere komplexe Aufgaben zur exekutiven Kontrolle aufgenommen worden, welche Anforderungen an eine Kombination aus Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeitsshifting bzw. -kontrolle und Inhibition stellen. Je nach theoretischer Ausrichtung gehen die Forscher von unterschiedlichen Funktionen aus, welche mit der jeweiligen Aufgabe (schwerpunktmäßig) erfasst werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Dimensional Card Sort Test (DCCS), bei dem zunächst in der Präswitch-Phase bivalente Testkarten (z.B. rote Hasen und blaue Blumen) nach einer Merkmalsdimension (z.B. Farbe)

¹² Der Fokus dieser Arbeit folgend, werden an dieser Stelle lediglich Inhibitionsaufgaben und Aufgaben, bei denen Inhibition eine Rolle spielt, in Tabelle 1 zusammengefasst. Für Arbeitsgedächtnis- und Shifting-Aufgaben siehe Garon, Bryson und Smith (2008).

zu Zielkarten (z.B. blaue Hasen und rote Blumen) sortiert werden sollen und dann in der Postswitch-Phase nach der anderen Merkmalsdimension (z.B. Form) (Frye, Zelazo & Palfai, 1995; Zelazo, Frye & Rapus, 1996; Zelazo, 2006; Zelazo, Müller, Frye & Marcovitch, 2003). Während Garon und Kollegen (2008) den DCCS als typischen Test für *Attention Shifting* einordnen, da zunächst in der Präswitch-Phase die Aufmerksamkeit auf einem Merkmal liegt (z.B. Farbe) und nach diesem Merkmal sortiert wird und danach ein anderes Merkmal (z.B. Form) beachtet werden muss, um die Karten nach dieser neuen Sortierdimension zu sortieren, konnten andere Forscher nachweisen, dass Inhibition der irrelevanten Sortierdimension in der Postswitch-Phase des DCCS eine Rolle spielt (Carlson, 2005; Zelazo et al., 2003). So argumentieren Zelazo und Kollegen (2003), dass es in der Postswitch-Phase erforderlich ist, zum einen die Inhibition der zuvor irrelevanten Merkmalsdimension (z.B. Form) aufzuheben und gleichzeitig die zuvor beachtete Merkmalsdimension (z.B. Farbe) zu deaktivieren bzw. zu inhibieren.

Diamond, Carlson und Beck (2005) berichten, dass doppelt so viele Kinder erfolgreich die Sortierdimension in der Postswitch-Phase wechseln konnten, wenn die Sortierdimension Farbe ein Hintergrundmerkmal war (*separated-dimension-Version*; z.B. schwarzer Truck mit rotem Hintergrund) im Vergleich zur Standardversion, bei dem Farbe ein Merkmal des Objekts darstellte (*integrated stimuli*; z.B. roter Truck). Zudem konnten die Kinder in der *separated-dimension-Version* die Postswitch-Phase 6 Monate früher bewältigen im Vergleich zur Standardversion. Die Autoren deuteten dieses Ergebnis im Sinne einer Inhibitionserklärung. Kinder im frühen Vorschulalter haben demnach Probleme, Merkmale eines Objektes zu separieren, so dass sie bei der zuvor relevanten Merkmalsdimension eines Objekts hängen bleiben. Um die Sortierdimension zu wechseln, ist die Inhibition der zuvor relevanten Merkmalsdimension notwendig. Diese inhibitorischen Anforderungen sind in der *separated-dimension-Version* reduziert, so dass mehr Kinder erfolgreich die Sortierdimension wechseln können. In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, dass insbesondere Inhibition eine große Rolle beim DCCS und Fish-Flanker-Task spielt, wobei die alternativ erfassten Funktionen nicht außer Acht gelassen werden sollen. Diese sind ebenfalls in Tabelle 1 enthalten.

Aufgaben zur exekutiven Kontrolle können jedoch auch nach einer anderen Taxonomie aufgeteilt werden. Carlson und Moses (2001) unterschieden zwischen zwei faktoranalytisch ermittelten Arten von exekutiven Aufgaben: *Verzögerungsaufgaben* (*delay tasks*) und *Konfliktaufgaben* (*conflict tasks*). Bei *Verzögerungsaufgaben* sollen dominante, automatische oder präpotente Antworten bzw. Reaktionen zurückgehalten und somit erst später ausgeführt werden, um eine Belohnung zu erhalten. Dagegen ist es bei *Konfliktaufgaben* erforderlich eine dominante, automatische oder präpotente Antwort zu inhibieren, um eine aufgabenrelevante korrekte Antwort abgeben zu können.

Tabelle 1: Übersicht über verschiedene Aufgaben zur Erfassung von Inhibition (modifiziert nach Carlson, 2005, S. 599; Garon et al., 2008, S. 36-37)

Aufgabe	Altersbereich	Beschreibung	Automatische bzw. präpotente Antwort	Korrekte Antwort	Alternative EF-Funktion
Einfache Antwortinhibition: Zurückhalten einer dominanten, automatischen bzw. vorherrschenden (präpotenten) Antwort					
Verzögerungsaufgaben (Delay Tasks) nach Carlson und Moses (2001)					
Snack delay (Kochanska et al., 2000)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll das Essen einer Süßigkeit bis zum Glockenläuten zurückhalten (Durchgänge unterschiedlicher Aufschubdauer: 5-20 Sek.). AV: längste durchgehaltene Aufschubdauer 	sofortiges Essen der Süßigkeit	Warten bis zum Glockenläuten	
Gift delay (bow) (Kochanska et al., 2000)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Kind sitzt vor einem eingepackten Geschenk und wird vom TL gebeten, mit dem Auspacken zu warten, bis er einen vergessenen Bogen geholt hat (Dauer 3 Minuten). AV: Warten vs. Auspacken des Geschenks 	sofortiges Öffnen des Geschenks	Warten bis TL mit dem Bogen zurückkommt (3 Minuten)	
Gift delay (wrap) (Kochanska et al., 2000)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll nicht hinschauen, während der TL ein Geschenk auspackt (60 Sekunden) AV: hinschauen (Scheitern) 	zum Geschenk schauen	nicht zum Geschenk schauen	
Delay of gratification: waiting (Mischel, Shoda & Rodríguez, 1989)	ab 2 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind wartet auf eine größere Süßigkeit oder läutet eine Glocke zum sofortigen Erhalt einer kleineren Süßigkeit. AV: Aufschubdauer 	Glocke läuten zum sofortigen Erhalten der kleineren Süßigkeit	Warten auf die größere Süßigkeit	
Delay of gratification: choice	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind wählt zwischen einer späteren größeren Belohnung und einer sofortigen kleineren Belohnung. AV: Anzahl der Entscheidungen für die größere Belohnung 	Wahl der kleineren, sofortigen Belohnung	Wahl der größeren, späteren Belohnung	

Aufgabe	Altersbereich	Beschreibung	Automatische bzw. präpotente Antwort	Korrekte Antwort	Alternative EF-Funktion
Komplexe Antwortinhibition (Erinnern einer Regel, Antworten nach dieser Regel und Unterdrücken der dominanten, automatischen oder vorherrschenden (präpotenten) Antwort / Konfliktaufgaben (conflict tasks) nach Carlson und Moses (2001))					
Reverse Categorization (Carlson et al., 2004)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Kind sortiert große Blöcke in große Eimer, kleine Blöcke in kleine Eimer, danach umgekehrt im „silly game“. AV: Anzahl korrekt sortierter Blöcke im „silly game“ 	große Blöcke → großer Eimer kleine Blöcke → kleiner Eimer	große Blöcke → kleiner Eimer kleine Blöcke → großer Eimer	
Tower (Kochanska & Murray, 1996)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Beim Bau eines Turms soll das Kind abwechselnd mit dem TL die Blöcke hinlegen AV: Anzahl vom TL platzierter Blöcke 	alle Blöcke selbst hinlegen	abwechselnder Bau mit dem TL	
Shape Stroop Task (Kochanska & Murray, 1996; Kochanska et al., 2000)	ab 22 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> Präsentation von Bildern mit einer großen Frucht in der eine kleinere Frucht eingebettet ist. Kind soll auf die kleinen Früchte zeigen. AV: Anzahl korrekter Antworten 	Zeigen auf die größere Frucht	Zeigen auf die kleinere eingebettete Frucht	
Day-Night Stroop Task (Gerstadt et al., 1994)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll Bilder einer Sonne mit „Nacht“ bezeichnen und Bilder eines Mondes mit „Tag“ AV: Anzahl korrekter Antworten 	Bild des Mondes „Nacht“ sagen Bild der Sonne → „Tag“ sagen	Bild des Mondes → „Tag“ sagen Bild der Sonne → „Nacht“ sagen	
Grass-Snow Task (Carlson & Moses, 2001)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll auf grünes Feld zeigen, wenn der TL „Schnee“ sagt, und auf weißes Feld zeigen, wenn der TL „Gras“ sagt AV: Anzahl korrekter Antworten 	„Schnee“ → zeigen auf die Farbe weiß „Gras“ → zeigen auf die Farbe grün	„Schnee“ → zeigen auf grün „Gras“ → zeigen auf weiß	
Bear/Dragon (Reed, Pien & Rothbart, 1984)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll die Kommandos eines Bären befolgen, aber nicht die Kommandos eines Drachen AV: Anzahl nicht befolgter Kommandos des Drachen 	alle Kommandos befolgen	nur die Kommandos des Bären befolgen	
Hand Game (Hughes, 1998)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Zunächst soll das Kind die Gesten des TL imitieren, danach die entgegengesetzten Gesten ausführen AV: Anzahl korrekter Durchgänge in der zweiten Phase 	Imitieren der Gesten des TL	entgegengesetzte Gesten durchführen	

Aufgabe	Altersbereich	Beschreibung	Automatische bzw. präpotente Antwort	Korrekte Antwort	Alternative EF-Funktion
Komplexe Antwortinhibition (Erinnern einer Regel, Antworten nach dieser Regel und Unterdrücken der dominanten, automatischen oder vorherrschenden (präpotenten) Antwort / Konfliktaufgaben (<i>conflict tasks</i>) nach Carlson und Moses (2001) - Fortsetzung					
Less is more (Carlson, Davis & Leach, 2005)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll zwischen einer kleinen und großen Schale mit Süßigkeiten wählen. Kind erhält die Schale, auf die nicht gezeigt wurde. AV: Häufigkeit der gewählten kleinen Schale 	auf die große Schale zeigen	auf die kleine Schale zeigen	
Simon Says (Strommen, 1973)	ab 4 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Handlungen sollen nur befolgt werden, wenn Kommando dem Term „Simon says“ folgt AV: Anzahl nicht befolgter Kommandos ohne „Simon says“-Term 	Befolgen aller Befehlungskommandos	Befolgen ausschließlich der Befehlungskommandos mit „Simon says“	
Backward Digit Span (Davis & Pratt, 1995)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Kind soll Zahlenlisten in umgekehrter Reihenfolge wiedergeben AV: längste korrekt wiedergegebene Sequenz 	Zahlen in genannter Reihenfolge wiedergeben	Zahlen in umgekehrter Reihenfolge wiedergeben	Arbeitsgedächtnis (nach Garon et al., 2008)
andere komplexe Aufgaben zur exekutiven Kontrolle (Kombination aus Arbeitsgedächtnis, Shifting und Inhibition)					
Standard DCCS (Frye et al., 1995; Zelazo et al., 2003)	ab 3 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Präsentation von Karten mit farbigen Formen, die nach verschiedenen Dimensionen (Farbe, Form) sortiert werden können Kind sortiert zunächst nach einer Dimension (Präswitch-Phase) und wechselt zur anderen Sortierdimension (Postswitch-Phase) AV: Anzahl korrekt sortierter Karten (Postswitch-Phase) 	Karten nach der vorherigen Sortierdimension sortieren	Karten nach der neuen Dimension sortieren	Attention Shifting (nach Garon et al., 2008)
Fish-Flanker-Task bzw. ANT (Rueda et al., 2004a; Rueda et al., 2005; Rueda et al., 2004b)	ab 4 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> Präsentation eines zentralen Fisches, der teilweise von kongruenten oder inkongruenten Flankerfischen umgeben ist Kind soll den zentralen Fisch durch Tastendruck füttern (nach links schauender Fisch → linke Taste etc.) AV: Konflikteffekte in den Leistungen (% korrekt) oder Reaktionszeiten (RT inkongruent – RT kongruent) 	Reaktion auf die Flankerfische, die zahlenmäßig dem zentralen Fisch überlegen sind	Reaktion auf den zentralen Fisch unter Nichtbeachtung der Flankerfische	selektive Aufmerksamkeit und Konfliktauflösung (nach Rueda et al., 2004, 2005)

Anmerkung: AV: Abhängige Variable; TL=Testleiter;

Ergänzend zu den bereits beschriebenen Einzelaufgaben wurden in der neuropsychologischen Diagnostik Testbatterien entwickelt, welche zumeist mehrere Entwicklungsbereiche (Aufmerksamkeit, Exekutive Funktionen, Sprache, Gedächtnis etc.) erfassen. Beispielsweise beinhaltet der „NEPSY-II“ (Korkman, Kirk & Kemp, 2007) sechs verschiedene Subtests im Bereich „Aufmerksamkeit und Exekutive Funktionen“. Der Subtest „Statue“ (75 Sekunden lang eine Körperposition halten und akustische Distraktoren ignorieren) ist für den Altersbereich von 3 bis 6 Jahren geeignet, während die anderen Subtests für ältere Teilnehmer (5 - 16 Jahre) konzipiert sind. Weitere Testbatterien sind die „Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery“ (CANTAB; Robbins et al., 1994), der „Test of Everyday Attention for Children“ (TEA-Ch; Manly, Robertson, Anderson & Nimmo-Smith, 1999; Manly et al., 2001) und die „Maudsley Attention and Response Suppression Task Battery“ (MARS; Rubia et al., 2001), welche von Hughes und Graham (2002) näher beschrieben werden.

3.2.2 Entwicklungsverlauf Exekutiver Funktionen

In den letzten 20 Jahren beschäftigten sich zahlreiche Untersuchungen mit dem Entwicklungsverlauf der Exekutiven Funktionen bzw. einzelner Komponenten. Exekutive Fähigkeiten entstehen im Säuglingsalter (Cuevas & Bell, 2010; Diamond, 1988; Sheese, Rothbart, Posner, White & Fraundorf, 2008; für einen Überblick siehe Hughes, 2002) und zeigen große Entwicklungsfortschritte im Kleinkind- und Vorschulalter (2 - 6 Jahre; Carlson et al., 2004; Hughes & Ensor, 2007; Hughes et al., 2010). Darüber hinaus setzt sich die Entwicklung mancher Aspekte von Exekutiven Funktionen im Schulalter (Best et al., 2009; Huizinga et al., 2006; Röthlisberger et al., 2010) und sogar im Jugendalter (Luna, Garver, Urban, Lazar & Sweeney, 2004) fort. Viele Reviews zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen umfassen lediglich die Entwicklung in einem bestimmten Altersbereich (Anderson, 2002; Best et al., 2009; Blair et al., 2005; Blakemore & Choudhury, 2006; Garon et al., 2008), während nur wenige Arbeiten einen Überblick über die gesamte Entwicklungsperiode geben (Diamond, 2002; Hughes, 2011). Dem Fokus dieser Arbeit folgend werden die wichtigsten Befunde zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen im Vorschulalter und deren Erklärungsansätze zusammengefasst.

Eine wichtige Entwicklungsphase der Exekutiven Funktionen ist zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr, welche in den meisten aktuellen empirischen Arbeiten untersucht wurde (vgl. Hughes, 2011, S. 259). In dieser Phase können die größten Leistungsfortschritte in den verschiedenen Komponenten der Exekutiven Funktionen festgestellt werden (für eine ausführliche Darstellung siehe Garon et al., 2008).

Arbeitsgedächtnis

Bereits mit ca. 6 Monaten können Kinder Repräsentationen für kurze Zeit aufrechterhalten (siehe Pelphrey & Reznick, 2003). Die Arbeitsgedächtniskapazität (Anzahl der zu erinnern- den Items und Dauer des Aufrechterhaltens der Repräsentationen) nimmt vom Säuglingsalter bis zum Schulalter substantiell zu (Gathercole, 1998). Diese Kapazitätssteigerungen bei einfachen Arbeitsgedächtnisaufgaben konnten sowohl im phonologischen als auch im visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis nachgewiesen werden (für einen Überblick siehe Gathercole, 1998). Ab ca. 7 Jahren ist das Arbeitsgedächtnis hinsichtlich Organisation und Strategie dem von Erwachsenen sehr ähnlich, allerdings können noch über das Vorschulalter hinaus bis zum frühen Jungendalter quantitative Leistungssteigerungen nachgewiesen werden (Gathercole, 1998). Die Fähigkeit, komplexere Arbeitsgedächtnisaufgaben (Updating, Manipulation von Gedächtnisinhalten) zu lösen, entwickelt sich erst später (ab ca. 2 Jahren) und erfährt im Vorschulalter starke Leistungssteigerungen (Alloway, Gathercole, Willis & Adams, 2004; Gathercole, 1998). So konnte Carlson (2005) in einer Rückwärtsspannenaufgabe bedeutsame Leistungssteigerungen im Alter zwischen 3 und 5 Jahren nachweisen.

Inhibition

Die wohl am meisten untersuchte EF-Komponente ist (Antwort-)Inhibition. Insbesondere in der Vorschulzeit konnten drastische Leistungsverbesserungen sowohl in Querschnittsstudien (Carlson, 2005) als auch in Längsschnittstudien (Kochanska & Murray, 1996; Kochanska et al., 2000) nachgewiesen werden (für einen detaillierten Überblick siehe Garon et al., 2008). Die Entwicklungsverläufe bei einfachen und komplexen Antwortinhibitionsaufgaben unterscheiden sich insofern, dass die Entwicklung der komplexeren Antwortinhibition später erfolgt (Garon et al., 2008; für Aufgaben siehe Tabelle 1).

Die *einfachen Antwortinhibitionsaufgaben* erfordern lediglich das Unterdrücken einer dominanten, präpotenten bzw. automatischen Reaktion. In einer Längsschnittstudie konnte Diamond (1990) Entwicklungszuwächse in einem *Object Retrieval Task* zwischen dem 6. bis 12. Lebensmonat feststellen: Während Kinder mit 6 Monaten nicht fähig waren, ein Objekt von einer Seitenöffnung aus zu greifen und somit die dominante Reaktion zu unterdrücken, das Objekt auf dem kurzen geraden Weg zu nehmen, konnten Kinder ab 12 Monaten diese Aufgabe bereits bewältigen. Die Fähigkeit, das sofortige Aufessen einer Süßigkeit in einem Belohnungsaufschub-Paradigma (*delay of gratification paradigm*) zu unterdrücken, entwickelt sich ebenfalls im Vorschulalter. So konnte Carlson (2005) in einer Querschnittsstudie bedeutsame Leistungsverbesserungen im Alter zwischen 2 und 4 Jahren in dieser Aufgabe zeigen: Während 50% der 2-Jährigen 20 Sekunden lang das Essen einer Süßigkeit unterdrücken konnten, waren bereits 85% der 3-Jährigen fähig, eine Minute lang das Aufessen zurückzuhalten (Carlson, 2005). Während 58% der 3-Jährigen die volle Zeitdauer von 5 Mi-

nuten auf das Essen der Süßigkeit warten konnten, waren es bereits 72% der 4-Jährigen. Leistungszuwächse beim Belohnungsaufschub im Alter zwischen 22 und 45 Monaten wurden auch in Längsschnittstudien bestätigt (Kochanska & Murray, 1996; Kochanska et al., 2000).

Bei den *komplexen Antwortinhibitionsaufgaben* ist es erforderlich, eine Regel zu erinnern, nach dieser zu antworten und dabei eine dominante, präpotente Antwort zu unterdrücken (Garon et al., 2008). Die Fähigkeit, Bewegungskommandos eines Bären zu befolgen, die Kommandos eines Drachen jedoch zu ignorieren (*Bear/Dragon Task*), erfährt im Alter zwischen 3 und 5 Jahren große Verbesserungen: In der Studie von Carlson (2005) bestanden lediglich 51% der 3-jährigen Kinder die Aufgabe (Kriterium: 4 von 5 Kommandos nicht zu befolgen), allerdings bereits 88% der 4-Jährigen und schließlich 100% der 5-Jährigen. Ähnliche Entwicklungsfortschritte in dieser Aufgabe konnten in einer Längsschnittstudie demonstriert werden (Kochanska & Murray, 1996). Da in der „*Simon Says*“-Aufgabe, ein Bewegungskommando gegeben wird, welches gleichzeitig vom Testleiter vorgemacht wird, ist die Aufgabenschwierigkeit durch eine stärkere Dominanz der präpotenten Antwort erhöht. Diese Aufgabe stellt selbst für 4- und 5-Jährige eine Herausforderung dar (Carlson, 2005): Lediglich 25 % der 4-Jährigen und 46% der 5-Jährigen konnten diese Aufgabe bestehen.

Entwicklungsfortschritte im Vorschulalter wurden auch in den kindgerechten Stroop-Aufgaben festgestellt, welche ebenfalls zu den komplexen Antwortinhibitionsaufgaben zu zählen sind. Ab einem Alter von 24 Monaten können Kinder den relativ einfachen *Shape Stroop Task* lösen, bei dem die Kinder auf eine kleine Frucht zeigen sollen (korrekte Antwort), welche in eine größere Frucht (dominante Antwort) eingebettet ist (Kochanska & Murray, 1996). Große Entwicklungszuwächse zeigten 2- bis 3-jährige Kinder in der etwas schwierigeren *Reverse Categorization*-Aufgabe (Carlson, 2005): Während lediglich etwa 24% der 2-jährigen diese Aufgabe lösen konnten, waren etwa 85% der 3-Jährigen erfolgreich.

Schließlich konnten verschiedene Studien (Gerstadt et al., 1994; Simpson & Riggs, 2005) bedeutsame Leistungsverbesserungen zwischen 3.5 und 7 Jahren in dem relativ schwierigen *Day/Night Stroop Task* zeigen. Bei dieser Aufgabe sollen Bilder einer Sonne mit „Nacht“ und Bilder eines Mondes mit „Tag“ bezeichnet werden. Nach Gerstadt und Kollegen (1994) entwickelt sich die Fähigkeit, die dominante Antwort in dieser Aufgabe zu unterdrücken (Bezeichnung „Tag“ beim Bild der Sonne; Bezeichnung „Nacht“ beim Bild des Mondes), am stärksten zwischen 3.5 und 5 Jahren. Die Anzahl korrekter Antworten nahm von 3. Lebensjahr (ca. 71%) bis zum 7. Lebensjahr (ca. 92 %) kontinuierlich zu. Darüber hinaus zeigten sich altersabhängige Steigerungen in der Antwortgeschwindigkeit zwischen 3.5 Jahren und 4.5 Jahren. Die Antwortlatenzen verbesserten sich nicht weiter bis zum 7. Lebensjahr. Auch Carlson (2005) konnte die Entwicklungszuwächse im *Day/Night-Task* nachweisen: Le-

diglich 50% der 3-Jährigen, 48% der 4-Jährigen und bereits 68% der 5-Jährigen bestanden diese Aufgabe nach dem gesetzten Kriterium (12 korrekte Antworten bei 16 Durchgängen). Des Weiteren ermittelten Simpson und Riggs (2005) mit einem modifizierten *Day/Night-Task* einen nicht-linearen Entwicklungsverlauf zwischen 3 und 11 Jahren mit den stärksten Entwicklungszuwächsen zwischen 3.5 und 5 Jahren und weiteren lediglich moderaten Leistungsverbesserungen bis zum 11. Lebensjahr. Dabei ist für die Schwierigkeiten der jüngeren Kinder beim *Day/Night-Task* ein Konflikt zwischen dem Stimulus (z.B. Sonne) und der widersprüchlichen Reaktion (Bezeichnung „Nacht“ beim Bild der Sonne) und der dadurch notwendigen Inhibition zur Abgabe einer korrekten Antwort verantwortlich. Besteht dieser Konflikt und die Inhibitionsanforderungen nicht, haben auch die jüngeren Kinder keine Probleme bei dieser Aufgabe. So zeigten 4- und 4.5-jährige Kinder fast perfekte Leistungen beim Benennen der Bilder (der Sonne und des Mondes) mit den Bezeichnungen „dog“ und „pig“ (Diamond, Kirkham & Amso, 2002). Eine Reduktion der Arbeitsgedächtnisanforderungen (durch die Regel „sage das Gegenteil“) erbrachte dagegen keine Leistungsverbesserung gegenüber der Standardversion des *Day-Night-Task* (Diamond et al., 2002). Dies deutet darauf hin, dass die Konfliktkomponente bei dieser Aufgabe entscheidender ist als die Arbeitsgedächtniskomponente.

Im Rahmen weiterer Forschung wurde ebenfalls untersucht, ob Inhibition oder Arbeitsgedächtniskapazität einen stärkeren Einfluss auf die Leistungen in den komplexen Aufgaben haben. Ergebnisse von Studien zur Untersuchung der Inhibitionskomponente weisen auf einen stärkeren Einfluss von Inhibition auf die Leistung in diesen komplexen Aufgaben hin (Davidson, Amso, Anderson & Diamond, 2006; Simpson & Riggs, 2005). Davidson und Kollegen (2006) manipulierten in einer computerbasierten Testbatterie Arbeitsgedächtnis- und Inhibitionsanforderungen unabhängig voneinander. Die Leistung der jüngeren Kinder (4 - 6 Jahre) verschlechterten sich mehr durch erhöhte Inhibitionsanforderungen im Vergleich zu erhöhten Arbeitsgedächtnisanforderungen (Davidson et al., 2006), was auf eine starke Bedeutung der Inhibitionskomponente für diese Aufgaben im Vorschulalter hindeutet. Den jüngeren Kindern fiel es zum einen in der Simon-Aufgabe¹³ schwerer die vorherrschende Tendenz einer Antwort auf der Stimulusseite zu unterdrücken (Antwortebene: *response inhibition*), zum anderen konnten die jüngeren Kinder weniger gut die irrelevanten Stimulusaspekte ignorieren (Aufmerksamkeitsebene: *interference suppression*).

¹³ Teil dieser Testbatterie war unter anderen die Simon-Aufgabe (Simon, 1990; Simon & Rudell, 1967), bei der die Kinder in Abhängigkeit der Identität des auf der linken oder rechten Bildschirmseite präsentierten Stimulus (Frosch vs. Schmetterling) entweder die linke oder die rechte Taste drücken sollten. Auch wenn die räumliche Position des Stimulus für die Aufgabe irrelevant ist, sind die Reaktionen schneller wenn die Präsentationsposition des Stimulus mit der erfordernten Antwort übereinstimmt, d.h. wenn die linke Taste bei einem links erscheinenden Stimulus gedrückt werden muss (kongruente Durchgänge).

Im folgenden Abschnitt wird die Entwicklung von Aufgaben beschrieben, welche nach Garon und Kollegen (2009) zur Erfassung von *Attention Shifting* dienen. Diese Aufgaben könnten allerdings auch als Aufgaben zur Erfassung der Inhibitionskomponente auf der Aufmerksamkeitsebene interpretiert werden, da es zum Lösen der Aufgabe erforderlich ist, irrelevante Stimulusaspekte zu ignorieren.

Attention Shifting/Aufmerksamkeitskontrolle

In Aufgaben zur exekutiven Kontrolle wie der *Fish-Flanker-Task* oder der *Dimensional Change Card Sort Test* (DCCS), bei denen neben Inhibition auch Aufmerksamkeitskontrolle eine Rolle spielt, konnten ebenfalls Entwicklungen im Vorschulalter aufgezeigt werden. So konnte im *Fish-Flanker-Task* starke Verbesserungen in den leistungsbezogenen und reaktionszeitbezogenen Konflikteffekten bei Kindern zwischen 3 und 7 Jahren, allerdings keine weiteren Leistungsverbesserungen ab 7 Jahren ermittelt werden (Rueda et al., 2004a; Rueda et al., 2004b, für eine Übersicht siehe Rueda et al., 2005).¹⁴

Auch mit verschiedenen Versionen des DCCS konnten Entwicklungsfortschritte aufgezeigt werden. Bei der Standardversion können die meisten 3-Jährigen zwar nach der ersten Regel in der Präswitch-Phase (z.B. Sortierdimension Farbe) sortieren, allerdings können sie nicht zur neuen Regel in der Postswitch-Phase (z.B. Sortierdimension Form) wechseln. Hingegen können die meisten 5-Jährigen in der Postswitch-Phase der Standardversion ohne Probleme nach der neuen Dimension sortieren (Carlson, 2005; Carlson & Moses, 2001; Frye et al., 1995; Hongwanishkul et al., 2005; Zelazo, 2006; Zelazo et al., 1996; für einen Review siehe Zelazo et al., 2003). In der Studie von Carlson (2005) bestanden lediglich 10% der 3-Jährigen, 48% der 4-Jährigen und 76% der über 4-Jährigen Kinder die Postswitch-Phase (Bestehenskriterium: 3 richtig sortierte Karten von insgesamt 3 Karten). Die 3-Jährigen scheinen die Postswitch-Phase nicht zu bestehen, wenn zum einen ein perzeptueller Konflikt in der Präswitch-Phase zwischen den Testkarten und Zielkarten besteht und darüber hinaus ein Konflikt bzw. eine Überlappung zwischen dem Antwortset aus der Präswitch-Phase und jenem in der Postswitch-Phase besteht (Garon et al., 2008). Bei der Standardversion des DCCS entsteht der perzeptuelle Konflikt dadurch, dass die Testkarten (z.B. rote Hasen und blaue Blumen) und Zielkarten (z.B. blaue Hasen und rote Blumen) die gleichen Merkmalsdimensionen in anderer Kombination verwendet werden. Soll nun beispielsweise nach Farbe

¹⁴ Rueda, Posner, Rothbart und Davis-Stober (2004) ließen die Aufgabe von 4-jährigen Kindern und Erwachsenen durchführen und fanden, dass die Konflikteffekte bei Kindern größer waren im Vergleich zu jungen Erwachsenen: Die Kinder waren bei inkongruenten Durchgängen im Vergleich zu kongruenten Durchgängen 424 ms langsamer, während Erwachsene lediglich 30 ms langsamer waren. Die Kinder machten in inkongruenten Durchgängen 12.98 % mehr Fehler im Vergleich zu kongruenten Durchgängen, während bei Erwachsenen lediglich ein Fehleranstieg von 2.3 % zu verzeichnen war.

sortiert werden, bedeutet dies, dass die Testkarte mit dem roten Hasen zur Zielkarte mit der roten Blume sowie die Testkarte mit der blauen Blume zur Zielkarte mit dem blauen Hasen zugeordnet werden soll. Bei dieser Sortierung besteht also ein Konflikt hinsichtlich der Merkmalsdimension Form, welche in der Präswitch-Phase ignoriert werden soll. Die Überlappung zwischen dem Antwortset aus der Präswitch-Phase und jenem in der Postswitch-Phase entsteht durch die Weiterverwendung der gleichen Test- und Zielkarten. In der Postswitch-Phase wird allerdings nun die Sortierdimension gewechselt, d.h. die Testkarten werden nun nach Form anstatt Farbe sortiert. Da auch in der Postswitch-Phase der Standardversion des DCCS die Kinder vor jedem Trial an die Regel erinnert werden („Die Hasen kommen in dieses Körbchen und die Blumen in dieses Körbchen. Da ist ein Hase. Wo kommt der hin?“), können die Probleme der 3-Jährigen Kinder nicht auf ein Erinnerungsproblem der Regel zurückgeführt werden (Zelazo, 2006). Zudem sortieren die Kinder die Karten falsch, obwohl sie die explizite Nachfrage („Wohin kommen die Blumen?“) korrekt beantworten (Zelazo, 2006; Zelazo et al., 1996; Zelazo et al., 2003).

Während die Standardversion bei Kindern im Alter zwischen 2.4 bis 5 Jahren verwendet wird, wurde der Advanced DCCS bzw. Border oder Stars DCCS für Kinder zwischen 5 und 7 Jahren entwickelt (Zelazo, 2006). Bei diesen schwierigeren Versionen des DCCS sind die Wechsel der Sortierdimension zufällig und die Zielkarten müssen in Abhängigkeit visueller Hinweisreize nach einer abstrakten Regel sortiert werden (z.B. „Wenn da ein schwarzer Rahmen ist, dann spielen wir das Farbenspiel; wenn da kein schwarzer Rahmen ist, dann spielen wir das Bilderspiel (Formenspiel)“) (Zelazo, 2006). Während die meisten 4-Jährigen die Postswitch-Phase der Standardversion bestehen, erreichen diese nicht das Bestehenskriterium im Advanced DCCS (Carlson, 2005; Hongwanishkul et al., 2005; Zelazo, 2006). Mit 5 Jahren bestehen bereits etwa die Hälfte der Kinder den Advanced DCCS (Hongwanishkul et al., 2005; Zelazo, 2006).

Schließlich wurden in einer Studie von Carlson (2005) Entwicklungsfortschritte sowie Aufgabenschwierigkeit verschiedener EF-Funktionen systematisch untersucht. Dafür bearbeiteten 602 Vorschulkinder im Alter von 2 bis 6 Jahren verschiedene Aufgaben zur exekutiven Kontrolle. Sie konnten anhand der aggregierten Werte zur exekutiven Kontrolle substantielle Verbesserungen zwischen 3 und 5 Jahren auch nach Kontrolle verbaler Fähigkeiten nachweisen. Darüber hinaus zeigten sich in allen Altersgruppen (2 Jahre, 3 Jahre, 4 Jahre und 5-6 Jahre) die höchste Schwierigkeit bei Aufgaben, welche eine Kombination von Inhibition und Arbeitsgedächtnis beinhalteten: *Reverse Categorization* im Alter von 2 Jahren, *DCCS* und *Backward Digit Span* im Alter von 3 Jahren, *Simon Says* und *Backward Digit Span* im Alter von 4 Jahren sowie *Advanced DCCS* im Alter von 5 bis 6 Jahren.

3.2.3 Integratives EF-Modell nach Garon und Kollegen (2008)

Die zuvor beschriebene Entwicklung der einzelnen Komponenten der Exekutiven Funktionen im Vorschulalter wurde von Garon und Kollegen (2008) innerhalb eines Modells im Rahmen eines Entwicklungskontextes interpretiert. Nach diesem integrativen EF-Modell (Garon et al., 2008) entwickeln sich zunächst vor dem 3. Lebensjahr separat die einzelnen Basisfähigkeiten (Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis, Inhibition), welche sich zwischen 3 und 6 Jahren durch die Integration eines „exekutiven Kontrollnetzwerkes“ (Rothbart & Posner, 2001) in koordinierter Weise weiterentwickeln. Dementsprechend finden zwischen dem dritten und etwa fünften Lebensjahr entscheidende altersbezogene Fortschritte in komplexeren Fähigkeiten (komplexe Inhibition und Arbeitsgedächtnis, Shifting) statt, welche eine Koordination der Basisfähigkeiten erfordern. Die verschiedenen EF-Komponenten (Shifting, komplexe Antwortinhibition, komplexes Arbeitsgedächtnis) sind somit das Resultat der Koordination dieser einfacheren Basisfähigkeiten (Garon et al., 2008).

Eine Übersicht über die Entwicklung der einzelnen Basisfähigkeiten und deren Integration zu einzelnen Komponenten der Exekutiven Funktionen ist in Abbildung 1 dargestellt (vgl. Garon et al., 2008, S. 49). Wie in dieser Abbildung ersichtlich, gibt es Zeitpunkte ab denen sich bestimmte EF-Funktionen vermehrt entwickeln. Nach Garon und Kollegen (2008) geht dies auf einem den EF-Funktionen zugrundeliegenden Aufmerksamkeitssystem zurück („executive control network“ nach Rothbart & Posner, 2001), welches zunehmend mit anderen Hirnregionen integriert wird, die den Exekutiven Funktionen zugrunde liegen. Dieses exekutive Kontrollnetzwerk, welches sich zwischen dem 3. und 6. Lebensjahr entwickelt, involviert unterschiedliche neuronale Strukturen: den Anterioren Cingulären Kortex (ACC), den dorsolateralen präfrontalen Kortex, die supplementär-motorische Rinde (*supplementary motor area*, SMA) sowie die Basalganglien (Rothbart & Posner, 2001, zitiert nach Garon et al., 2008).

Eine Funktion dieses Netzwerkes ist das Aufdecken und Lösen von Konflikten, so dass Kinder mit dessen Entwicklung zunehmend Konflikte überwinden, Arbeitsgedächtnisrepräsentationen und Inhibition koordinieren sowie flexibel die selektive Aufmerksamkeit an die jeweiligen Anforderungen der Aufgabe anpassen können (Garon et al., 2008, S. 51). Wie in Abschnitt 2.1 beschrieben, unterscheidet sich die eher eindimensionale Struktur der Exekutiven Funktionen im Vorschulalter von der mehrdimensionalen Struktur im Schulalter und Erwachsenenalter. Diese Veränderung könnte nach Garon und Kollegen (2008) auf die zunehmende Integration und Koordination der Basisfähigkeiten bei den einzelnen EF-Komponenten zurückgehen.

Kritisch anzumerken ist, dass die von Garon und Kollegen (2008) postulierte sequentielle Entwicklung der Exekutiven Funktionen (zunächst Arbeitsgedächtnis, gefolgt von Inhibi-

tion, welche zusammen Shifting ermöglichen) zwar auf den in verschiedenen Studien gefundenen Entwicklungsverläufen der einzelnen EF-Komponenten beruht, allerdings nicht empirisch geprüft wurde.

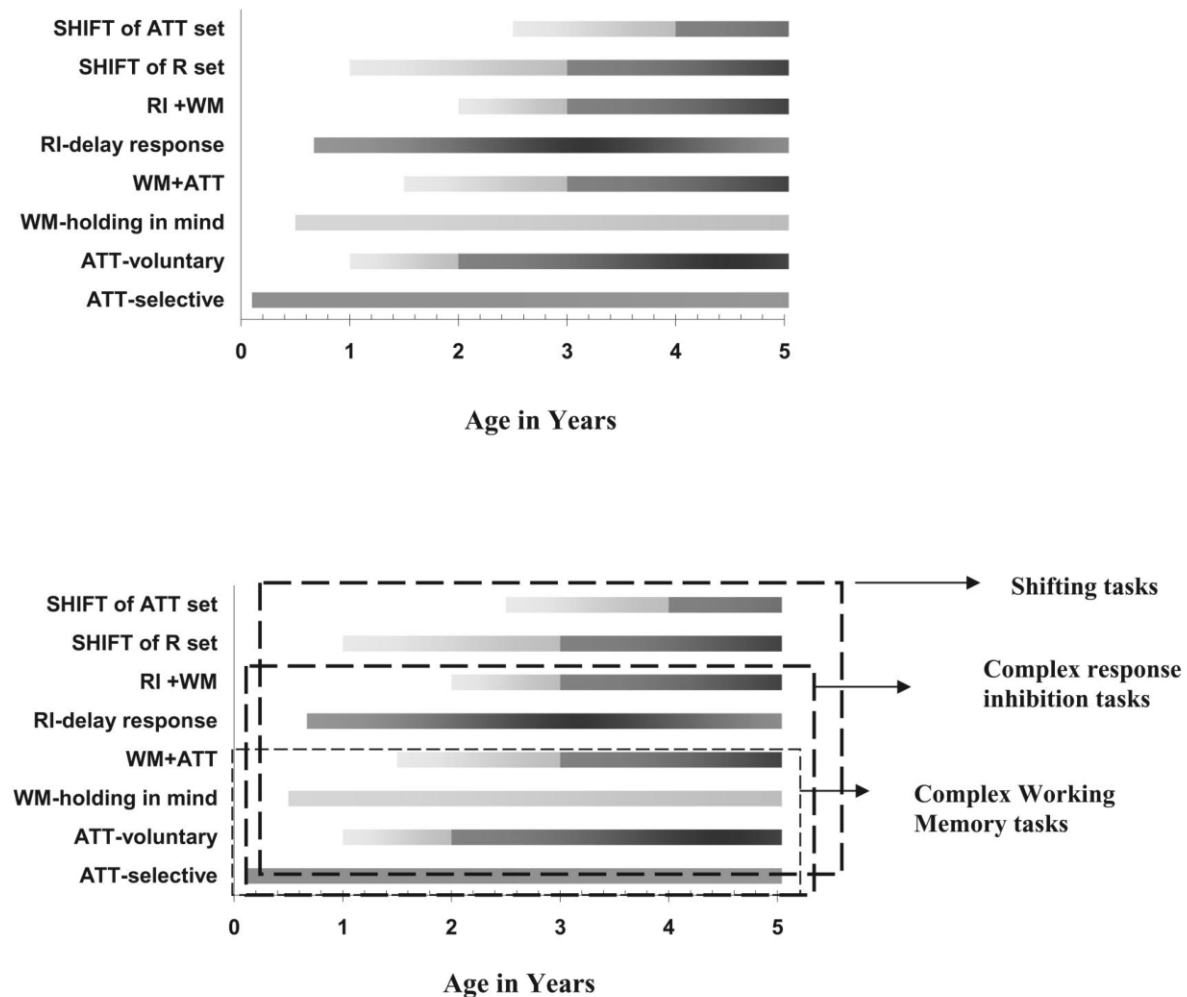


Abbildung 1: Entwicklung der Basisfähigkeiten, welche den Exekutiven Funktionen zugrunde liegen (aus Garon et al., 2008, S. 50). Dunklere Teile reflektieren Zeiträume mit stärkeren Entwicklungsfortschritten. SHIFT = Shifting/Wechsel; ATT = Aufmerksamkeit (attention); R=Antwortset (response set); RI = Antwortinhibition (response inhibition); WM = Arbeitgedächtnis (working memory)

3.2.4 Weitere Erklärungsansätze der Entwicklungsfortschritte in den Exekutiven Funktionen

Neben der Integration eines exekutiven Kontrollsystems (Garon et al., 2008), existieren – in Abhängigkeit von der jeweiligen Theorie zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen – weitere Erklärungen für die zuvor beschriebenen Entwicklungsfortschritte in den Exekutiven Funktionen im Vorschulalter (Garon et al., 2008; Röthlisberger et al., 2010; Zelazo et al., 2008):

- *Zunahme der Arbeitsgedächtniskapazität* (Morton & Munakata, 2002): Studienergebnisse weisen darauf hin, dass die Arbeitsgedächtniskapazität im Vorschulalter zunimmt (z.B. Gathercole, 1998; Luciana & Nelson, 1998). Nach dieser Auffassung basieren die Entwicklungsfortschritte in den Exekutiven Funktionen auf diesen Steigerungen des Arbeitsgedächtnisses. In diesem Sinne unterscheiden Morton und Munakata (2002) zwischen aktiven Gedächtnisrepräsentationen und latenten Gedächtnisrepräsentationen. Der Präfrontale Kortex liegt den aktiven Gedächtnisrepräsentationen zugrunde, während der posteriore Kortex den latenten Repräsentationen unterliegt. Die beispielsweise beim DCCS inflexiblen Reaktionen im Posttest (Wiederholung des zuvor korrekten und habituellen Verhaltens) werden auch als Perseverationen bezeichnet. Diese Perseverationen kommen nach Morton und Munakata (2002) zustande, wenn eine aktive Gedächtnisspur für derzeit relevante Informationen nicht stark genug ist, um mit den latenten Gedächtnisspuren für die zuvor relevante Information zu konkurrieren. Dabei wurden die latenten Gedächtnisspuren im posterioren Kortex während der vorherigen Stimulusverarbeitung geformt, welche wiederum eine Veränderung in der nachfolgenden Stimulusverarbeitung zur Folge haben. Die Entwicklung der Exekutiven Funktionen wird als Ergebnis der stärker werdenden aktiven Gedächtnisrepräsentationen gesehen, welche den Kindern wiederum ermöglichen, die präpotenten bzw. dominanten Neigungen zu überwinden, die durch latente Gedächtnisrepräsentationen vermittelt werden.
- *Reifung von Inhibitionsmechanismen* (Diamond, 2002): Die Entwicklungsfortschritte kommen nach diesem Inhibitionsansatz dadurch zustande, dass den Kindern mit zunehmenden Alter die Inhibition einer vorherrschende (präpotenten) Tendenz immer besser gelingt. Dabei kann sich diese Tendenz darauf beziehen, in einer bestimmten Weise zu reagieren (Antwortebene) oder bestimmte Aspekte eines Stimulus zu beachten (Aufmerksamkeitsebene; Diamond, 2002; Carlson, Moses & Breton, 2002; siehe auch Zelazo et al., 2008).
- *Konzepterwerb von Intentionen bzw. der Perspektivenübernahme* (Kloo & Perner, 2003): Nach dieser Auffassung entstehen Probleme bei Aufgaben zu Exekutiven Funktionen dadurch, dass die Kinder noch keine Einsicht darüber haben, dass ein

einzigster Stimulus aus verschiedenen Perspektiven gesehen werden kann. Die Kinder erreichen größere kognitive Flexibilität, sobald sie einen Stimulus aus verschiedenen Perspektiven reinterpretieren können, was zu verbesserten Leistungen in den EF-Aufgaben führt.

- *Kognitive Komplexität und Kontroll-Theorie (cognitive complexity and control theory-revised; CCR-r; Zelazo et al, 2003)*. Nach dieser Theorie kommen altersbedingte Verbesserungen in den Exekutiven Funktionen durch die Einsicht in die hierarchische Komplexität von Regelsystemen und durch die Fähigkeit zur Integration konfligierender Regeln zustande (Zelazo et al., 2003); d.h. die Kinder können demnach in EF-Aufgaben zunehmend komplexere Regeln formulieren, im Arbeitsgedächtnis halten und beim Problemlösen nutzen.
- Nach Zelazo und Kollegen (2008) gehen die Exekutiven Funktionen auf ein Zusammenspiel aller involvierten Prozesse (Inhibition, Arbeitsgedächtnis, Reflexion der Regelkomplexität, Konzeptveränderungen) zurück (Zelazo et al., 2008, S. 556). Im Rahmen des neurokognitiven Modells der Exekutiven Funktionen werden die Beziehungen zwischen den einzelnen Komponenten der Exekutiven Funktionen erläutert und von der hierarchischen Struktur der neuronalen Regionen innerhalb des PFC abgeleitet. Die altersabhängigen Verbesserungen in den EF-Aufgaben gehen demnach auf entwicklungsbedingte Verbesserungen in allen involvierten Prozessen zurück.

Dass die Exekutiven Funktionen im Vorschulalter einen Entwicklungssprung vollziehen ist unstrittig, auch wenn sich die Ansichten der Forscher hinsichtlich dessen Erklärungen unterscheiden.

3.3 Zusammenfassung

Unter Exekutiven Funktionen wird eine Reihe von höheren kognitiven Prozessen verstanden, welche flexiblem und zielgerichtetem Denken und Handeln unterliegt. Seit fast einem Jahrhundert ist unter anderem die Binnenstruktur der Exekutiven Funktionen Gegenstand intensiver psychologischer Forschung. Bei Erwachsenen konnten die drei moderat miteinander korrelierten, jedoch klar trennbaren Komponenten Shifting, Updating/Arbeitsgedächtnis und Inhibition ermittelt werden (Miyake et al., 2000). Bei Kindern ab dem Schulalter scheinen die Exekutiven Funktionen ebenfalls ein mehrdimensionales Konstrukt darzustellen, allerdings wird bei jüngeren Kindern häufig lediglich ein eindimensionales Konstrukt ermittelt. Die Exekutiven Funktionen bei jüngeren Kindern scheinen ein relativ undifferenziertes Konstrukt zu sein, welches mit zunehmendem Alter modularer aufgebaut ist.

Seit etwa 20 Jahren konzentriert sich die Forschung auch auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen. Die Entwicklung altersadäquater, entwicklungssensitiver EF-Aufgaben für Kinder erfolgte häufig durch Adaptation der für Erwachsene entwickelten neurokognitiven Aufgaben. Inzwischen existieren zahlreiche Aufgaben, welche sich hinsichtlich der Zielgruppe und der zu erfassenden EF-Komponenten unterscheiden. Die schwierigsten EF-Aufgaben stellen Anforderungen sowohl an die Inhibitions- und als auch an die Arbeitsgedächtniskomponente. Die Exekutiven Funktionen entwickeln sich über die gesamte Lebensspanne hinweg. Allerdings sind die Entwicklungsverläufe in den verschiedenen Aufgaben in Abhängigkeit der Aufgabenschwierigkeit unterschiedlich. Die größten Entwicklungsfortschritte aller EF-Komponenten sind im Vorschulalter zu verzeichnen, allerdings entwickeln sich manche Aspekte noch im Schul- und Jugendalter weiter.

Nach dem integrativen EF-Modell von Garon und Kollegen (2008) entwickeln sich zunächst separat die einzelnen Basisfähigkeiten, die sich zwischen drei und fünf Jahren durch die Integration eines exekutiven Kontrollnetzwerkes in koordinierter Weise weiterentwickeln. Dabei entwickeln sich vor dem dritten Lebensjahr die Basisfähigkeiten und zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr die komplexere Fähigkeiten, die eine Koordination der einzelnen Basisfähigkeiten erfordern. Weitere Erklärungsansätze für die Entwicklungsfortschritte der Exekutiven Funktionen im Vorschulalter sind die Zunahme von Arbeitsgedächtniskapazität, die Reifung von Inhibitionsmechanismen, der Konzepterwerb von Intentionen bzw. der Perspektivübernahme, die Entwicklung der Einsicht in die hierarchische Komplexität von Regelsystemen oder das Zusammenspiel dieser Prozesse.

Unabhängig von den theoretischen Erklärungen weisen die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe bei den verschiedenen Aufgaben darauf hin, dass die Wahl der Aufgabe einen entscheidenden Einfluss auf die Studienergebnisse ausüben kann. Dies sollte auch bei der Forschung zur Wirkung von Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen (siehe Kapitel 4) beachtet werden.

4 Effekte von Bilingualismus auf die sprachliche und kognitive Entwicklung

Bilingualismus liegt vor, wenn Personen zwei Sprachen verstehen und sprechen. Wenn drei oder mehr Sprachen verstanden und gesprochen werden, spricht man von Mehrsprachigkeit oder Multilingualismus. In Anlehnung an Bhatia und Ritchie (2004) wird in diesem Kapitel einheitlich der Begriff „Bilingualismus“ verwendet, auch wenn sich dieser auch auf mehrsprachige Personen bezieht. Es gibt verschiedene Gründe, warum Personen zwei oder sogar mehr Sprachen lernen. Manche Personen wachsen von Geburt an in einer bilingualen Umgebung auf, andere lernen eine oder mehrere Sprachen im institutionellen Rahmen erst später (siehe Kapitel 2). Dafür gibt es wiederum unterschiedliche Gründe: Mögliche Motive könnten zum einen der Erwerb der Majoritätssprache nach Einwanderung in ein neues Land oder auch das Erlernen einer später im Beruf benötigten Sprache sein, wie es beispielsweise bei der Weltsprache Englisch mit der zunehmenden Internationalisierung des Berufslebens der Fall ist. Diese unterschiedlichen Motive in Verbindung mit unterschiedlichen Sprachkontexten zeigen bereits auf, dass Bilingualismus keine einheitliche Erfahrung ist, sondern hinsichtlich vieler Variablen, beispielsweise Sprachkompetenz in den einzelnen Sprachen, variieren kann.

Bilingualismus ist dementsprechend keine kategoriale Variable, anhand derer Menschen in zwei Gruppen aufgeteilt werden können. Es handelt sich dabei eher um eine kontinuierliche Variable, welche die relativen Fertigkeiten einer Person in zwei Sprachen beschreibt (Bialystok, McBride-Chang & Luk, 2005d). Die Unterschiede im Ausmaß des Bilingualismus wird häufig durch die terminologische Unterscheidung von Bilingualismus und Zweitspracherwerb erfasst (Bialystok et al., 2005d): Bilingualismus bezieht sich auf die Kontrolle zweier Sprachsysteme. Unter (symmetrisch) bilingualen Personen versteht man Personen, welche in zwei Sprachen gleichermaßen kompetent sind. Dagegen bezeichnet der Begriff „Zweitspracherwerb“ den Prozess, bei dem eine neue Sprache zu einem neuen Sprachsystem hinzugefügt wird (siehe dazu Kapitel 2.1). Allerdings gibt es keine klaren Grenzen zwischen diesen beiden Begriffen (Bialystok, 2001) und auch der Übergang vom Erlernen einer zweiten Sprache zu Bilingualismus ist eher kontinuierlich als kategorial (Bialystok et al., 2005d). Demnach ist es nicht erstaunlich, dass in vielen Studien von bilingualen Kindern gesprochen wird, wenn deren Zweitspracherwerb noch nicht vollständig abgeschlossen ist. In diesem Kapitel wird eine Person als bilingual angesehen, sobald sie mehr als eine Sprache verstehen und sprechen kann. Demzufolge werden in diesem Kapitel Studien und Befunde berichtet, welche sich zum einen auf von Geburt an bilingualen Personen und zum

anderen auf sprachimmersiv unterrichtete Kinder beziehen, wobei jeweils auf eine Trennung geachtet wurde.

Bilingualismus hat Auswirkungen auf linguistische, metalinguistische und kognitive Leistungen. Verschiedene Studien konnten zeigen, dass Bilingualismus die kognitive Entwicklung von Kindern zu verbessern scheint (für einen Überblick siehe Bialystok, 2009a; Bialystok, Martin & Viswanathan, 2005c). So konnten Studien zum Einfluss von Bilingualismus auf die kognitive Entwicklung Vorteile von Kindern, welche von Geburt an zweisprachig aufgewachsen sind, bei Aufgaben zur Erfassung von „Theory of mind“ (Kovács, 2009), metalinguistischer Fähigkeiten und exekutiver Kontrollfunktionen im Vergleich zu monolingual aufgewachsenen Gleichaltrigen nachweisen. In Abschnitt 4.1 wird auf die Wirkung von Bilingualismus auf die sprachliche Entwicklung eingegangen, gefolgt von Effekten auf die metalinguistischen Fähigkeiten in Abschnitt 4.2 und den Effekten auf die exekutiven Kontrollfunktionen in Abschnitt 4.3. Das Kapitel schließt mit der Erklärung der bilingualen Vorteile in den Exekutiven Funktionen (Abschnitt 4.4) sowie einer Zusammenfassung des Kapitels (Abschnitt 4.5).

4.1 Effekte von Bilingualismus auf die sprachliche Entwicklung

Der offensichtlichste Vorteil im sprachlichen Bereich von bilingualen oder mehrsprachigen Personen ist, dass sie in zwei oder mehreren Sprachen kommunizieren können. Wie in Kapitel 2 berichtet, wurden in vielen Studien keine negativen Auswirkungen auf die Muttersprache bei sprachimmersiv unterrichteten Kindern nachgewiesen.¹⁵ Im Gegensatz dazu scheint bei von Geburt aus bilingualen Personen die Erfahrung „Bilingualismus“ einen Einfluss auf die Entwicklung jeder einzelnen Sprache im Kindesalter sowie auf den lexikalischen Abruf im Erwachsenenalter zu haben. Im Folgenden wird zunächst auf die Entwicklung der Grammatik und des Wortschatzes bei bilingualen Kindern und danach auf Defizite beim lexikalischen Abruf bei bilingualen Erwachsenen und deren Erklärung eingegangen (für einen detaillierten Überblick siehe Bialystok, 2009a; Bialystok, Craik & Luk, 2012).

Entwicklung der Grammatik bei bilingualen Kindern

Befunde zur grammatikalischen Entwicklung bei bilingualen Kindern basieren meist auf Einzelfallstudien (De Houwer, 2005; Döpke, 1998, Döpke, 2000; Paradis & Genesee, 1996; Yip & Matthews, 2000). Diesbezügliche Studien weisen darauf hin, dass bilinguale Kinder – zumindest in ihrer dominanten Sprache – eine vergleichbare Entwicklung der Morphosyntax

¹⁵ Da die sprachliche Entwicklung ein wesentlicher Forschungsgegenstand der Immersionsforschung darstellt und in Kapitel 2 diesbezügliche Studien beschrieben wurden, werden diese in diesem Kapitel nicht mehr wiederholt.

wie monolinguale Kinder aufzeigen (Nicoladis & Genesee, 1996; Paradis & Genesee, 1996, für einen Überblick siehe auch De Houwer, 2005). Beispielsweise stellten Paradis und Genesee (1996) fest, dass 2- bis 3-jährige französisch-englische bilinguale Kinder die Satzstellung bei Verneinungen in Abhängigkeit der Sprache wählten: die Negativierung im Französischen erfolgt nach dem Verb (z.B. *n'aime pas*), allerdings im Englischen vor dem Verb (z.B. *do not like*). Zudem nutzten die bilingualen Kinder finite Verbformen früher in der französischen Sprache als in der englischen Sprache sowie Subjektpronomen im Französischen ausschließlich mit finiten Verben, jedoch im Englischen mit finiten und nicht-finiten Verben. Diese morphosyntaktischen Entwicklung ist mit der zeitlichen Entwicklung bei monolingualen Kindern vergleichbar, weswegen Paradis und Genesee (1996) schlussfolgern, dass sich die Grammatik in der einen Sprache unabhängig von der Grammatik in der anderen Sprache entwickelt. In diesem Sinne formulierte De Houwer (2005) die *Separate Development Hypothesis* (De Houwer, 1990), nach der von Geburt an bilinguale Kinder zwei distinkte morphosyntaktische Systeme entwickeln, deren Entwicklungen sich nicht gegenseitig beeinflussen (De Houwer, 1990, siehe auch De Houwer, 2005). Darüber hinaus sieht auch De Houwer (2005) hinsichtlich der morphosyntaktischen Entwicklung keinerlei Unterschiede zwischen monolingualen und bilingualen Kindern, welche verschiedene Meilensteine in der Sprachentwicklung zur gleichen Zeit erreichen (z.B. erste 2-Wort-Produktionen im Alter von 18 Monaten, 3- bis 4-Wortäußerungen im Alter von 3 Jahren).¹⁶

Es gibt allerdings auch Evidenzen für einen sprachübergreifenden Transfer (*cross-linguistic transfer*) verschiedener morphosyntaktischer Strukturen von der dominanten Sprache in die schwächere Sprache (Döpke, 2000; Yip & Matthews, 2000, siehe auch De Houwer, 2005). So nutzten beispielsweise englisch-deutsch bilinguale Kinder die Verb-Objekt-Wortfolgen im Deutschen öfter verglichen mit nur deutsch sprechenden Kindern, welche sowohl Verb-Objekt- als auch Objekt-Verb-Wortfolgen nutzten. Bei Paradis und Genesee (1996) nutzten bilinguale französisch-englische Kinder zwar ab dem gleichen Alter wie monolinguale Kinder finite Verbformen, allerdings weniger oft als ihre monolingualen Altersgenossen. Insgesamt deuten die Befunde auf vergleichbare morphosyntaktische Entwicklungsverläufe von bilingualen und monolingualen Kindern hin, wobei jedoch im Einzelfall auch Unterschiede nachweisbar waren. Da allerdings meist Einzelfallstudien als Datenbasis hierfür dienten, können diese Befunde schwer generalisiert werden. Aufgrund der großen individuellen Variation beim Spracherwerb können auf Fallstudien basierende Unterschiede zwischen monolingualen und bilingualen Kindern nicht eindeutig auf das gleichzeitige Erlernen zweier Sprachen zurückgeführt werden.

¹⁶ Für eine ausführliche Beschreibung des kindlichen Erwerbs grammatischer Strukturformen der Muttersprache siehe Weinert (2006).

Wortschatzerwerb bei bilingualen Kindern

Bei Studien zur Entwicklung des Wortschatzes wird der erfasste Wortschatz einer Gruppe von bilingualen Kindern mit dem erreichten Wortschatz einer Gruppe von monolingualen Kindern verglichen, um so etwaige Unterschiede aufdecken zu können. Unabhängig von der Anzahl der im Umfeld gesprochenen Sprachen scheinen Kinder ihr erstes Wort mit etwa einem Jahr zu sprechen (z.B. Pearson, Fernandez & Oller, 1993). Allerdings unterscheiden sich monolinguale Kinder und bilinguale Kinder hinsichtlich des weiteren Wortschatzerwerbs insofern, dass bilinguale Kinder in jeder einzelnen ihrer Sprachen einen kleineren Wortschatz besitzen als ihre monolingualen Altersgenossen (Bialystok, Barac, Blaye & Poulin-Dubois, 2010a; Bialystok & Feng, 2009; Bialystok, Luk & Kwan, 2005b; Bialystok, Majumder & Martin, 2003; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok et al., 2005d; Mahon & Crutchley, 2006; Oller & Eilers, 2002; Pearson et al., 1993; Perani et al., 2003; für einen Überblick siehe Bialystok, 2009a). So konnten Pearson und Kollegen (1993) bei Kindern zwischen 8 und 30 Monaten zeigen, dass der rezeptive und produktive Wortschatz in jeder einzelnen Sprache geringer war, wenn man die Sprachen separat betrachtet, allerdings zeigten sich keine Unterschiede im Gesamtwortschatz über beide Sprachen hinweg. Legte man den Gesamtwortschatz zugrunde, erreichten sowohl monolinguale als auch bilinguale Kinder die 50-Wort-Grenze mit ca. 18 Monaten (Pearson et al., 1993).¹⁷ In jeder einzelnen ihrer Sprachen wird die 50-Wortgrenze allerdings erst später erreicht. Die ersten Wortkombinationen werden sowohl von monolingualen als auch von bilingualen Kindern mit 18 Monaten gebildet (Pearson et al., 1993).

Bialystok, Luk, Peets und Yang (2010b) analysierten die Entwicklung des rezeptiven Wortschatzes bei über 1700 Kindern zwischen 3 und 10 Jahren, die bei verschiedenen Studien der Erstautorin teilgenommen hatten. Diese verschiedenen Studien hatten gemeinsam, dass der Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT, Dunn & Dunn, 1997), ein standardisierter Test zur Erfassung der englischen Sprachrezeption, verwendet wurde. Die monolingualen Kinder sprachen ausschließlich Englisch, während die bilingualen Kinder in englischer Sprache unterrichtet wurden, jedoch zu Hause vorwiegend eine andere Sprache bei der Kommunikation mit ihrer Familie verwendeten. Den Elternberichten zufolge, sprachen die bilingualen Kinder beide Sprachen fließend und nutzten beide Sprachen täglich. In jeder Altersgruppe zeigten die bilingualen Kinder eine schlechtere rezeptive Sprachkompetenz im PPVT als die monolingualen Kinder. Eine genauere Analyse zeigte ein komplexeres Bild, da der bilinguale Nachteil im Wortschatz nicht für alle Wörter aus allen Kontexten nachweisbar war. So erreichte eine Gruppe 6-jähriger bilingualer Kinder vergleichbare Werte bei Worten aus dem Schulkontext (z.B. *rectangle*, *writing*), allerdings niedrigere Werte bei Wörtern aus dem hei-

¹⁷ Für eine ausführliche Beschreibung des kindlichen L1-Wortschatzerwerbs siehe Weinert (2006).

mischen Kontext (z.B. *canoe*, *pitcher*) im Vergleich zu den monolingualen Gleichaltrigen (Bialystok et al., 2010b).

Verschiedene Autoren (Ben-Zeev, 1977; Bialystok et al., 2010b; Oller & Eilers, 2002; Oller, Pearson & Cobo-Lewis, 2007) führen den geringeren Wortschatz bilingualer Kinder in jeder einzelnen Sprache gegenüber ihren monolingualen Altersgenossen darauf zurück, dass bei bilingualen Kindern die zur Verfügung stehende Zeit für das Spracherlernen auf zwei Sprachen verteilt wird. Die relative Kontaktzeit zweier Sprachen konnte in verschiedenen Studien als Prädiktor für die Sprachentwicklung in jeder der beiden Sprache ermittelt werden (Gathercole & Thomas, 2009; Hoff et al., 2012; Hurtado, Grüter, Marchaman & Fernald, 2013; Pearson, Fernández, Lewedeg & Oller, 1997). Darüber hinaus wird unterschiedliches Vokabular in verschiedenen Kontexten erworben (Oller & Eilers, 2002; Oller et al., 2007). Es ist sehr wahrscheinlich, dass manche Wörter nur in bestimmten Kontexten verwendet werden, in denen bilinguale Kinder jedoch nur eine Sprache nutzen. Demnach ist es nicht erstaunlich, dass bilinguale Kinder manche Wörter in beiden Sprachen kennen und andere Wörter nur in einer der beiden Sprachen wissen. Die Kontextspezifität des Wortschatzes erklärt, warum bilinguale Kinder nicht in Bezug auf Schulleistungen und beim Lesen und Schreiben (Bialystok et al., 2005b) benachteiligt sind, da die linguistische Basis in diesem Kontext gut etabliert ist. Der verteilte Charakter des bilingualen Wissens („*distributed character*“; Oller & Pearson, 2002) erklärt wiederum die niedrigeren erreichten Standardwerte in standardisierten Wortschatztests bei bilingualen Kindern (z.B. Ben-Zeev, 1977; Oller & Eilers, 2002; Oller et al., 2007; Pearson et al., 1993). Allerdings verändert sich dieser verteilte Charakter über die Lebensspanne hinweg: So kennen 2-Jährige lediglich 30% der Wörter in beiden Sprachen (sogenannte „*doublents*“), in der Grundschule bereits 60% und im College sogar 80% (Oller et al., 2007). Oller und Kollegen (2007) argumentieren, dass deswegen bei bilingualen Erwachsenen keine Defizite im Wortschatz mehr nachweisbar sein sollten. Dagegen gehen Bialystok und Kollegen (2009) davon aus, dass es bei Erwachsenen aufgrund der enormen Variation im Wortschatzwissen von Erwachsenen lediglich schwieriger ist, Unterschiede in der Wortschatzgröße auf Bilingualismus vs. Monolingualismus zurückzuführen (vgl. Bialystok, Craik, Green & Gollan, 2009, S. 93). In einigen Studien (z.B. Bialystok, Craik & Luk, 2008; Portocarrero, Burright & Donovan, 2007) werden entsprechende Unterschiede im Wortschatz von monolingualen und bilingualen Erwachsenen berichtet, allerdings konzentriert sich die Forschung bei bilingualen Erwachsenen auf den Abruf lexikalischer Informationen.

Defizite beim lexikalischen Abruf bei bilingualen Erwachsenen

Bei bilingualen Erwachsenen konnte ein schlechterer Abruf lexikalischer Informationen nachgewiesen werden (Bialystok et al., 2008; Gollan, Fennema-Notestine, Montoya & Jer-nigan, 2007; Gollan, Montoya, Fennema-Notestine & Morris, 2005). Erwachsene Bilinguale sind langsamer bei Bildbenennungen (Gollan et al., 2005; Roberts, Garcia, Desrochers & Hernandez, 2002), erreichen geringere Werte in verbalen Flüssigkeitstests (Rosselli et al., 2000) und können schlechter Wörter unter Störbedingungen (*noise*) identifizieren (Rogers, Lister, Febo, Besing & Abrams, 2006) als ihre monolingualen Altersgenossen. Diese Defizite im lexikalischen Abruf zeigten sich auch bei Bilingualen höheren Alters (Gollan et al., 2007; Gollan, Montoya, Cera & Sandoval, 2008), wobei eine Interaktion mit der Worthäufigkeit festgestellt wurde. In der Studie von Gollan und Kollegen (2008) konnte gezeigt werden, dass die auf Bilingualismus basierende Verlangsamung der Benennraten im Boston Naming Task (Kaplan, Goodglass & Weintraub, 1983) bei hoch frequenten Wörter stärker ausfiel im Vergleich zu niedrig frequenten Wörtern. In einer Studie von Bialystok, Craik und Luk (2008) schnitten jüngere (20 Jahre) und ältere (68 Jahre) Bilinguale in verschiedenen Tests zum lexikalischen Abruf ebenfalls schlechter ab.

Es existieren verschiedene Erklärungen für das bilinguale Defizit im lexikalischen Ab-ruf. Nach Gollan und Kollegen (Gollan et al., 2008; Michael & Gollan, 2005) entstehen durch die seltenere Nutzung der einzelnen Sprachen bei bilingualen Personen schwächere Verbin-dungen (*weaker links*) zwischen den Konzepten eines assoziativen Netzwerkes, was die lexikalische Zugänglichkeit bzw. Abrufbarkeit vermindert. Andere Forscher (Bialystok, 2009a; Green, 1998) führen die Defizite in der lexikalischen Abrufbarkeit auf die gemeinsame Akti-vation zweier Sprachen bei Bilingualen zurück. Aufgrund der gemeinsamen Aktivierung zweier Sprachen muss bei der Sprachverarbeitung nicht nur der Wettbewerb gelöst werden, der zwischen semantisch ähnlichen Konzepten innerhalb einer Sprache besteht (z.B. Tasse und Becher), sondern darüber hinaus auch zwischen verschiedenen Alternativen eines einzigen Konzeptes in zwei verschiedenen Sprachen (z.B. Tasse und *cup*; vgl. dazu auch Bialystok, 2009a, S. 93). Deswegen sind stärkere exekutive Kontrollprozesse bei der Sprachverarbei-tung bei Bilingualen im Vergleich zu Monolingualen erforderlich (Green, 1998). Die Forscher sind sich nicht darin einig, um welche exekutiven Kontrollprozesse es sich dabei handelt: Inhibition der jeweils nicht verwendeten Sprache (Green, 1998; Levy, McVeigh, Marful & An-derson, 2007; Philipp & Koch, 2009), Vergrößerung des Aktivationsniveaus der verwendeten Sprache (Costa & Santesteban, 2004) oder einer Kombination aus beiden Prozessen (Bia-lystok, 2009a). Wenn diese exekutiven Kontrollprozesse bei der täglichen Sprachproduktion beteiligt sind, könnte sich eine Verbesserung der exekutiven Kontrollfunktionen auch in nichtsprachlichen EF-Aufgaben zeigen. In Abschnitt 4.3 werden Befunde zum Einfluss von Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen zusammengefasst, welche dann anschließend

in Abschnitt 4.4 mittels verschiedener Ansätze erklärt werden. Nach der Darlegung der Effekte von Bilingualismus auf die sprachlichen Fähigkeiten bietet es sich jedoch an, zuvor auf die Effekte von Bilingualismus auf die metalinguistischen Fähigkeiten einzugehen (Abschnitt 4.2).

4.2 Effekte von Bilingualismus auf metalinguistische Fähigkeiten

Metalinguistische Fähigkeiten bzw. metalinguistische Bewusstheit umfasst die Fähigkeit, über Sprache und sprachliche Vorgänge zu reflektieren. Dabei kann sich die metalinguistische Bewusstheit auf alle Strukturebenen der Sprache beziehen: phonologische Ebene, Wortebene, syntaktische und pragmatische Ebene (Grohnfeldt, 2007). Die *phonologische Bewusstheit* umfasst die bewusste Einsicht in die phonologische Struktur von Wörtern einer Sprache sowie die Fähigkeit, die lautlichen Einheiten der gesprochenen Sprache (Phoneme) zu manipulieren (Torgesen, Wagner & Rashotte, 1994). Die phonologische Bewusstheit wird häufig durch Aufgaben erfasst, in denen Kinder beispielsweise einzelne Phoneme in Wörtern identifizieren, isolieren oder austauschen oder Wörter in einzelne Phoneme zerlegen. Die Einsicht darin, dass Wörter aus Phonemen zusammengesetzt sind, ist eine „wesentliche Voraussetzung für das Verständnis des alphabetischen Prinzips der Schriftsprache und den Erwerb der Buchstabe-Laut-Zuordnungen“ (Klatte, Steinbrink, Bergström & Lachmann, in press). Deswegen ist die phonologische Bewusstheit zentral für die Alphabetisierung und den Leseerwerb und stellt eine Vorläuferfertigkeit dieser Schulleistungen dar (Melby-Lervag & Hulme, 2010; Morais, Bertelson, Cary & Alegria, 1986; Perfetti, Beck, Bell & Hughes, 1987; Torgesen et al., 1994; Wagner, Torgesen & Rashotte, 1994; Wagner et al., 1997; für ein Review siehe Castles & Coltheart, 2004). Sollten bilingualer Kinder einen Vorteil in der phonologischen Bewusstheit haben, dann könnte dies auch ein Vorteil beim Leseerwerb bedeuten.

Warum sollte Bilingualismus zu einem Vorteil in den metalinguistischen Fähigkeiten führen? Der Erwerb von zwei verschiedenen Sprachen könnte es bilingualen Sprechern früher erlauben, ein explizites Verständnis für die Funktionsweise von Sprache zu entwickeln. Beispielsweise besitzen Bilinguale zwei verschiedene Wörter für die meisten Konzepte. Dies kann zu der Einsicht führen, dass Wörter lediglich willkürlich mit ihren darunterliegenden Konzepten zusammenhängen. Unterscheiden sich die syntaktischen Regeln über die Sprachen hinweg, so könnten bilingualer Sprecher diesen Unterschied bemerken und sich der syntaktischen Regeln explizit bewusst werden. Demnach umfasst die Forschung zum Effekt von Bilingualismus auf die metalinguistischen Fähigkeiten oft Wortbewusstheit und syntaktischen Bewusstheit (Bialystok et al., 2003). Diesbezügliche Studien berichten einen bilingualen Vorteil in Aufgaben zur Einsicht in den willkürlichen Charakter von Sprache bzw. Wort-

bewusstheit (Ben-Zeev, 1977; Bialystok, 1986a; Cummins, 1978; Yelland, Pollard & Mercuri, 1993) und syntaktischen Bewusstheit (Bialystok, 1986b; Galambos & Goldin-Meadow, 1990; Galambos & Hakuta, 1988). Dies ließ sich nicht nur bei von Geburt an bilingualen Kindern nachweisen, sondern auch bei monolingualen Kindern, die eine bilinguale Vorschule bzw. Schule besuchten (Bialystok, 1988; Cummins, 1978; Demont, 2001).

Analog zur Wort- und syntaktischen Bewusstheit könnte Bilingualismus aufgrund der unterschiedlichen Lautstrukturen der verschiedenen Sprachen zu einer weiter entwickelten phonologischen Bewusstheit führen. Dies ist – wie bereits erläutert – besonders bedeutsam, da die phonologische Bewusstheit sich als ein Prädiktor des Leseerwerbs erwiesen hat (Melby-Lervag & Hulme, 2010). Die Ergebnisse diesbezüglicher Studien sind jedoch inkonsistent. In manchen Studien konnte ein Vorteil in der phonologischen Bewusstheit von monolingualen Kindern, die eine sprachimmersive Vorschule oder Schule besuchten, gegenüber in ihrer Muttersprache unterrichteten monolingualen Kinder nachgewiesen werden (Bruck & Genesee, 1995; Campbell & Sais, 1995; Chen et al., 2004; Kang, 2012; Rubin & Turner, 1989). Allerdings verschwindet dieser Vorteil in der ersten Klasse mit Beginn des Lese- und Schreibunterrichts (Bruck & Genesee, 1995) oder in späteren Klassenstufen (Chen et al., 2004), da zunehmende Lesefähigkeit sich förderlich auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit auswirkt (Perfetti et al., 1987). In anderen Studien (Laurent & Martinot, 2010) war zunächst kein bilingualer Vorteil vorhanden und erst nach Erreichen einer gewissen Sprachkompetenz in L2 nachweisbar. Darüber hinaus konnte in verschiedenen Studien überhaupt kein bilingualer Vorteil in der phonologischen Bewusstheit (Bialystok et al., 2005b; Bialystok et al., 2003; Bialystok et al., 2005d) oder sogar ein monolingualer Vorteil nachgewiesen werden (Bialystok et al., 2003; Chen et al., 2004; Loizou & Stuart, 2003). In der Meta-Analyse von Adesope, Lavin, Thompson und Ungerleider (2010) variieren die berechneten Effektstärken (Hedge's g) von 18 verschiedenen Studien zu dieser Thematik zwischen -0.45 (monolingualer Vorteil) und 1.07 (bilingualer Vorteil). Im Folgenden werden diesbezügliche Studien zusammengefasst.

Rubin und Turner (1989) verglichen Leistungen in einer Aufgabe zur phonologischen Bewusstheit (Silben- und Phonemanalyse auditiv präsentierter Wörter) von englisch sprechenden Erstklässlern, welche in ihrer Muttersprache unterrichtet wurden, mit englischsprechenden Erstklässlern eines französisch immersiven Unterrichts, welche bereits zuvor einen französisch immersiven Kindergarten besucht hatten. Die immersiv unterrichteten Kinder schnitten in den Aufgaben zur Silben- und Phonemanalysen besser ab als die in ihrer Muttersprache unterrichteten Kinder. Darüber hinaus konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen beim Buchstabieren englischer Wörter und Nichtwörter und Lesen orthographisch regelmäßiger Wörter festgestellt werden, obwohl der Leseunterricht bei den immersiv unterrichteten Kindern in französischer Sprache stattfand. Lediglich beim Lesen orthographisch

irregulärer englischer Wörter waren die englisch unterrichteten Kinder besser als die französisch unterrichteten Kinder. Den Befund (z.B. Bialystok et al., 2005b; Genesee & Jared, 2008), dass französisch immersiv unterrichtete Kinder nach kurzer Zeit vergleichbare englische Lese- und Schreibleistungen wie ihre in englischer Sprache unterrichteten Altersgenossen zeigen, führen Rubin und Turner (1989) auf die bessere phonologische Bewusstheit bei den immersiv unterrichteten Kindern zurück.

Ein bilingualer Vorteil in der phonologischen Bewusstheit konnte auch bei Vorschulkindern mit unterschiedlichen Stichproben gefunden werden (Bruck & Genesee, 1995; Campbell & Sais, 1995; Kang, 2012; Loizou & Stuart, 2003). In der Studie von Kang (2012) schnitten 5- bis 6-jährige Kinder mit koreanischer Muttersprache, die einen englischen Sprachimmersionskindergarten seit mindestens zwei Jahren besuchten, in verschiedenen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit (*Phonem Matching Task*, *Odd-one-Out Aufgabe* (Anlaute), *Reimaufgabe*) besser ab als ihre koreanischen monolingualen Altersgenossen. Dieser Vorteil konnte auch bei Aufgaben nachgewiesen werden, welche in der koreanischen Sprache durchgeführt wurden, obwohl die Kinder im Kindergarten ausschließlich in englischer Sprache kommunizierten. Auch in der Studie von Campbell und Sais (1995) übertrafen die Leistungen der 5-jährigen bilingualen Kinder an zweisprachigen Vorschulen (Englisch-Italienisch) die Leistungen der monolingualen Kinder (Englisch) in verschiedenen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit (*Odd-one-Out Aufgabe* (Anlaute), Weglassen von Morphem in Wörtern). Allerdings räumen die Autoren ein, dass dieser Leistungsvorteil der bilingualen Kinder eher auf das Erlernen der italienischen Sprache zurückzuführen ist und nicht einen universellen bilingualen Vorteil darstellen könnte. Die Silben- und Lautstruktur im Italienischen ist systematischer als im Englischen, so dass dies einen förderlichen Faktor für die phonologische Bewusstheit darstellen könnte.

Bruck und Genesee (1995) zeigten in einer Längsschnittstudie, dass das Lernen einer zweiten Sprache einen eher selektiven als universellen Einfluss auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit hat und dass die Spezifität der gelernten Sprachen und der Leseunterricht einen bedeutsameren Einfluss auf die phonologische Bewusstheit ausüben. Die Kinder eines französischen Immersionskindergartens schnitten in einer Onset-Reim-Segmentierungsaufgabe besser ab im Vergleich zu den Kindern in einem herkömmlichen Kindergarten, allerdings war in dieser Aufgabe kein Leistungsunterschied mehr in der ersten Klasse nachweisbar. Dagegen konnte in der ersten Klasse ein bilingualer Vorteil in einer Aufgabe zum Silbenzählen nachgewiesen werden. Diese verbesserte Silbenbewusstheit bei den immersiv unterrichteten Kindern führen Bruck und Genesee (1995) auf die Struktur der französischen Sprache zurück, bei der Silben salienter im Vergleich zur englischen Sprache sind. Des Weiteren wurden auch bessere Leistungen der englisch unterrichteten (monolin-

gualen) Kinder gegenüber der Kinder in der Immersionsgruppe in Aufgaben zum Lautezählen gefunden, was auf den spezifischen Leseunterricht dieser Kinder zurückgeführt wurde.

Dass Bilingualismus per se wohl nicht zu einem universellen Vorteil in der phonologischen Bewusstheit führt und die Spezifität der beiden gelernten Sprachen sowie die Sprache des Leseunterrichts bedeutsamere Einflussfaktoren darstellen, konnte an weiteren Stichproben gezeigt werden: englisch-französisch bilinguale Kinder (Bialystok et al., 2003), englisch-chinesische bilinguale Kinder (Bialystok et al., 2005b; Bialystok et al., 2005d) sowie englisch-griechisch bilinguale Kinder (Loizou & Stuart, 2003). Französisch unterrichtete bilinguale und englisch unterrichtete monolinguale Kinder mit englischer Muttersprache erreichten vergleichbare Leistungen in einer Aufgabe zur Lautsubstitution, sofern sie jeweils in der Unterrichtssprache getestet wurden (Bialystok et al., 2003). Sollten die französisch unterrichteten bilingualen Kinder eine englische Version dieser Aufgabe lösen, waren ihre Leistungen schlechter im Vergleich zu den in englischer Sprache unterrichteten monolingualen Kindern, was die Bedeutung der Sprache des Leseunterrichts unterstreicht. In einer weiteren Studie von Bialystok, Majumber und Martin (2003) erreichten spanisch-englische bilinguale Erst- und Zweitklässler bessere Leistungen in einer Aufgabe zum Lautezählen in englischen Wörtern als ihre monolingualen Altersgenossen (Englisch), allerdings waren chinesisch-englische bilinguale Kinder sogar schlechter. Der bilinguale Vorteil spanisch-englischer Kinder wurde dadurch erklärt, dass die Lautstrukturen der englischen und spanischen Sprache ähnlicher sind als jene der englischen und chinesischen Sprache und zudem die einfache Lautstruktur der spanischen Sprache einen früheren Zugang zur phonologischen Bewusstheit ermöglichen könnte. In anderen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit konnte kein Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden. Die Autoren schlussfolgerten, dass andere Faktoren, insbesondere die Sprache des Leseunterrichts, einen bedeutsamen Einfluss auf die phonologische Bewusstheit ausübt, der Einfluss von Bilingualismus jedoch sehr begrenzt ist.

Die Studie von Loizou und Stuart (2003) hebt ebenfalls den Einfluss vom Leselernen auf die phonologische Bewusstheit bei 5-jährigen Kindern hervor. Darüber hinaus wurde die Rolle der phonologischen Komplexität der Erst- und Zweitsprache bei der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit thematisiert. Zwei monolinguale Gruppen (Englisch, Griechisch) und zwei bilinguale Gruppen (Englisch (L1) – Griechisch (L2), Griechisch (L1) – Englisch (L2)) bearbeiteten sechs verschiedene Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit. Die beiden Gruppen aus England (Englisch, Englisch-Griechisch) nahmen bereits am Erstleseunterricht teil, während dies bei den Gruppen aus Griechenland (Griechisch, Englisch-Griechisch) noch nicht der Fall war. Die bilinguale englisch-griechische Gruppe erzielte eine bessere phonologische Bewusstheit als die monolinguale englische Gruppe, allerdings gab es keinen Unterschied zwischen den bilingualen griechisch-englischen und monolingualen griechi-

schen Kindern. In manchen Aufgaben waren die griechisch-englischen bilingualen Kinder sogar schlechter als die monolingualen Kinder. Nach den Autoren ergibt sich lediglich ein bilingualer Vorteil, wenn die Zweitsprache phonologisch einfacher ist als die Erstsprache. Darüber hinaus unterschieden sich die Leistungen in den beiden bilingualen Gruppen. Die besseren Leistungen der englisch-griechischen Gruppe gegenüber der griechisch-englischen Gruppe wurden auf den Erstleseunterricht der ersten Gruppe zurückgeführt.

Ebenso konnte auch in der Studie von Bialystok, McBride-Chang und Luk (2005) kein universeller Einfluss von Bilingualismus auf die phonologische Bewusstheit festgestellt werden. Phonologische Bewusstheit war vielmehr mit der Kompetenz in jeder der gesprochenen Sprachen und dem Fortschritt des Leseerwerbs assoziiert (Bialystok et al., 2005d). Die inkonsistenten Befunde der Studien zum Einfluss von Bilingualismus auf die phonologische Bewusstheit wurden von den Autoren auf die unterschiedlichen Stichproben (unterschiedliche Sprachkompetenzen, unterschiedliche Sprachen) zurückgeführt (Bialystok et al., 2005d). Nach den Autoren hänge der Effekt von Bilingualismus vornehmlich von der Sprachkompetenz in den beiden Sprachen ab mit moderaten Effekten für teilweise bilinguale Kinder (Zweitsprachlerner) und klareren positiven Effekten für Kinder mit hoher Sprachkompetenz in beiden Sprachen. Dies konnte bereits in einer frühen Studie von Bialystok (1988) bezüglich der Wortbewusstheit gezeigt werden. Vorhoeven (2007) berichtet einen Zusammenhang von .39 zwischen der Sprachkompetenz in der Zweitsprache (Niederländisch) und der phonologischen Bewusstheit bei 5-jährigen Kindern mit türkischer Muttersprache, die einen Kindergarten in den Niederlanden besuchten. In einer Studie von Laurent und Martinot (2009) war der bilinguale Vorteil bei verschiedenen phonologischen Aufgaben in der dritten Klasse noch nicht vorhanden, allerdings in der vierten und fünften Klassenstufe nachweisbar. Die Autoren gehen davon aus, dass die Kinder erst ab der vierten Klassenstufe nach fünf Jahren Sprachimmersion¹⁸ eine ausreichend hohe Sprachkompetenz in der Immersionssprache erreichten, damit der bilinguale Vorteil in den phonologischen Aufgaben nachweisbar war. Darüber hinaus waren die metalinguistischen Fähigkeiten in einer neueren Studie von Bialystok und Barac (2012) von den Fertigkeiten der Kinder in der Sprache der Testdurchführung abhängig. Der bilinguale Vorteil von Kindern mit recht niedrigen Kompetenzen in der Zweitsprache in anderen Studien (Bruck & Genesee, 1995; Campbell & Sais, 1995; Yelland et al., 1993) kann hiermit jedoch nicht erklärt werden.

¹⁸ Die bilingualen Kinder besuchten bereits ab dem Alter von 4 Jahren einen bilingualen Kindergarten und danach eine bilinguale Schule. Die Unterrichtssprache ist in etwa der Hälfte der Zeit Französisch und in der anderen Hälfte Okzitanisch, eine galloromanische Sprache, die hauptsächlich im südlichen Drittel Frankreichs gesprochen wird. Somit besuchten Kinder in der vierten Klasse seit etwa fünf Jahren das französisch-okzitanische Vorschul- und Schulprogramm.

Insgesamt sind die Befunde zur Wirkung von Bilingualismus auf die phonologischen Fähigkeiten recht inkonsistent. Als Erklärung für diese inkonsistenten Befunde wurden Unterschiede in Stichproben aufgeführt. Demnach haben verschiedene Variablen, wie Komplexität der linguistischen Struktur von Erst- und Zweitsprache, der Grad des Bilingualismus bzw. die Sprachkompetenz in der Zweitsprache oder das Vorhandensein eines Leseunterrichts, einen kombinierten Einfluss auf die Ergebnisse: Am Anfang des Zweitspracherwerbs zeigen sich noch keine Vorteile der bilingualen Kinder gegenüber den monolingualen Kindern aufgrund der noch geringen L2-Sprachkompetenz. Mit zunehmender L2-Sprachkompetenz können jedoch positive Effekte des Bilingualismus auf die phonologische Bewusstheit entwickelt werden, die jedoch aufgrund der Einführung des Leseunterrichts wieder verschwinden. Eine weitere Erklärung für die inkonsistenten Befunde sind die unterschiedlichen Anforderungen an die kognitive Kontrolle bei den verwendeten Aufgaben zur Erfassung der metalinguistischen Fähigkeiten. In verschiedenen Studien (Bialystok, 1986a, Bialystok, 1987, Bialystok, 1988) ließen sich bessere Leistungen bilingualer bzw. sprachimmersiv unterrichteter Kinder lediglich in Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit mit erhöhten Anforderungen an die kognitive Kontrolle gegenüber monolingualen Kindern nachweisen. Dieser bilinguale Vorteil könnte somit allerdings nicht auf eine bessere phonologische Bewusstheit zurückgehen, sondern auf Vorteile in den Exekutiven Funktionen basieren (siehe Abschnitt 4.3). Im folgenden Abschnitt wird näher auf die Effekte von Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen eingegangen.

4.3 Effekte von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen

Es ist naheliegend, dass eine linguistische Erfahrung wie Bilingualismus zu einem erweiterten Verständnis für die linguistische Struktur von Sprachen, also zu besseren metalinguistischen Fähigkeiten, führen kann. Erstaunlicher ist, dass in vielen Studien eine verbesserte exekutive Kontrolle in nichtverbalen Kontrollaufgaben bei bilingualen Personen gegenüber monolingualen Personen nachgewiesen werden konnte (für Reviews siehe Bialystok, 2011b; Bialystok et al., 2009). Dieser bilinguale Vorteil in der exekutiven Kontrolle zeigte sich über die gesamte Lebensspanne hinweg, beginnend im Säuglingsalter (Kovács & Mehler, 2009) und Kleinkindalter (Bialystok et al., 2010a; Poulin-Dubois et al., 2011), fortdauernd im Vorschulalter (Bialystok, 1999; Bialystok et al., 2010a; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Carlson & Meltzoff, 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008) und Schulalter (Bialystok, 2011a; Poarch & van Hell, 2012b) bis zum frühen und späteren Erwachsenenalter (Bialystok, Craik, Klein & Viswanathan, 2004; Costa, Hernandez & Sebastian-Galles, 2008). Allerdings weisen Hilchey und Klein (2011) in einem kürzlich erschienen Review darauf hin, dass bei Kindern und jungen Erwachsenen der bilin-

guale Vorteil relativ schwer zu erfassen ist und häufig nicht nachweisbar war, während sich bei Erwachsenen mittleren und höheren Alters recht große Vorteile in verschiedenen Studien zeigten.

Dennoch konnte eine verbesserte exekutive Kontrolle bei verschiedensten EF-Aufgaben nachgewiesen werden; beispielsweise in der *Stroop-Aufgabe* (Bialystok et al., 2008; Hernández, Costa, Fuentes, Vivas & Sebastián-Gallés, 2010), *Flanker-Aufgabe* bzw. *ANT* (*attentional network task*; Costa et al., 2008; Emmorey, Luk, Pyers & Bialystok, 2008), *Simon-Aufgabe* (Bialystok et al., 2004) und *modifizierten Antisakkaden-Aufgabe* (Bialystok, Craik & Ryan, 2006) bei Erwachsenen sowie im *DCCS* (Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008), *Global Local Task* (Bialystok, 2010), in der *Simon-Aufgabe* (Martin-Rhee & Bialystok, 2008), in der *Appearance-Reality Aufgabe* (Bialystok & Senman, 2004), in einer *Kippfiguren-Aufgabe* (*ambiguous figures task*; Bialystok & Shapero, 2005), *Luria's Tapping Task* (Diamond & Taylor, 1996), *Opposite Worlds Task* (Manly et al., 1999) und in einer *Reverse Categorization Aufgabe* (Carlson et al., 2004) bei Kindern. Diese Aufgaben enthalten entweder einen salienten (perzeptuellen) Konflikt (z.B. Flanker Task; Simon-Aufgabe, DCCS) oder die Notwendigkeit zur Inhibition von überlernten, automatischen oder dominanten Antworten (*response inhibition*; z.B. Luria's Tapping Task). Zum Lösen des salienten (perzeptuellen) Konfliktes ist gerichtete Aufmerksamkeit und die Inhibition irrelevanter oder irreführender (perzeptueller) Informationen zur erfolgreichen Bearbeitung relevanter Reize notwendig (*interference suppression*) (Bialystok et al., 2005c; Carlson & Meltzoff, 2008). Bialystok (2001) schlussfolgerte bereits nach der Betrachtung der frühen empirischen Befunde zu kognitiven Fähigkeiten bei bilingualen Kindern, dass der Vorteil bilingualer Kinder in der selektiven Aufmerksamkeit und Inhibition liegt, wobei sie betont, dass der Vorteil nur zustande kommt, wenn in den Aufgaben Aufmerksamkeitskontrolle notwendig ist (Bialystok, 2001). In den folgenden Abschnitten werden Studien zur Untersuchung des Einflusses von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen im Kindergarten, Vorschul- und frühen Grundschulalter beschrieben (für einen Überblick siehe Tabelle 2). In den frühen Studien wurde der bilinguale Vorteil in den Exekutiven Funktionen in einer weiter entwickelten Fähigkeit zur inhibitorischen Kontrolle gesehen (Abschnitt 4.3.1), während in neueren Studien davon ausgegangen wird, dass sich der bilinguale Vorteil auch in anderen EF-Komponenten oder bei der Koordination der einzelnen EF-Komponenten zeigt (Abschnitt 4.3.2). Schließlich wurde in wenigen Studien die Wirkung des Erlernens einer Zweitsprache im institutionellen Rahmen durch Sprachimmersion untersucht, in denen die Kinder keinen vorherigen Kontakt zur Immersionssprache in der Community hatten (Abschnitt 4.3.3). Dieser Abschnitt schließt mit einer Zusammenfassung dieser Studien sowie einem Ausblick auf die Effekte von Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen bei Erwachsenen (Abschnitt 4.3.4).

Tabelle 2: Übersicht über verschiedene Studien, in denen Vorteile bilingualer Vorschul- und Grundschulkindern in den Exekutiven Funktionen gefunden wurden.

Studie	Alter (in Jahren)	Sprachen	Aufgabe	EF-Komponente(n) mit bilingualem Vorteil
Frühe Studien: bilingualer Vorteil aufgrund weiter entwickelter Inhibition bei Bilingualen				
Bialystok (1999)	4;0 – 5;6	Chinesisch – Englisch*	Standard DCCS (Zelazo et al., 1996)	kognitive Kontrolle/Inhibition
Bialystok, Barac, Blaye & Poulin-Dubois (2010)	2;5 – 5;0	verschiedene Sprachen – Englisch*	Luria's Tapping Task (Diamond & Taylor, 1996)	Komplexe Antwortinhibition
			Opposite World Task (Manly et al., 1999)	Komplexe Antwortinhibition
			Reverse Categorization (Carlson et al., 2004)	kognitive Kontrolle (Switching: Wechsel von Regeln)/Komplexe Antwortinhibition
Bialystok & Martin (2004)	4;11	Chinesisch – Englisch*	Computerversion des DCCS	Inhibition (Aufmerksamkeitsebene)
Bialystok & Senman (2004)	4 – 5	verschiedene Sprachen – Englisch*	Appearance-Reality-Task	Inhibition
Bialystok & Shapero (2005)	6	verschiedene Sprachen – Englisch*	Kippfiguren-Aufgabe (<i>reversing ambiguous figures</i>)	Aufmerksamkeitskontrolle/Inhibition
Martin-Rhee & Bialystok (2008)	5	Englisch – Französisch* verschiedene Sprachen – Englisch*	Simon-Aufgabe	Konfliktauflösung (interference suppression)
Poulin-Dubois, Blaye, Coutya & Bialystok (2011)	2	Englisch – Französisch verschiedene Sprachen – Englisch/Französisch*	Shape Stroop (Kochanska et al., 2000)	Komplexe Antwortinhibition
Neuere Studien: bilingualer Vorteil aufgrund über Inhibition hinausgehender Faktoren				
Barac & Bialystok (2012)	6	Englisch – Französisch* Chinesisch – Englisch* Spanisch – Englisch*	Color-Shape Task Switching Aufgabe	Shifting/Switching

Tabelle 2: - Fortsetzung
Übersicht über verschiedene Studien, in denen Vorteile bilingualer Vorschul- und Grundschul Kinder in den Exekutiven Funktionen gefunden wurden.

Studie	Alter (in Jahren)	Sprachen	Aufgabe	EF-Komponente(n) mit bilingualem Vorteil
Neuere Studien: bilingualer Vorteil aufgrund über Inhibition hinausgehender Faktoren - Fortsetzung				
Bialystok (2010)	6	verschiedene Sprachen. – Englisch*	Global-Local Task (Andres & Fernandes, 2006)	Koordination verschiedener EF-Komponenten (Inhibition/ Shifting/ Arbeitsgedächtnis)
Bialystok (2011)	8	verschiedene Sprachen. – Englisch*	Klassifikationsaufgabe mit zwei Modalitäten (dual-modality classification task)	Exekutive Kontrolle (über Inhibition und Konfliktauflösung hinaus)
Bialystok & Viswanathan (2009)	8.5	verschiedene Sprachen – Englisch* (Kanada) verschiedene Sprachen – Englisch (Indien)	Faces Task (behaviorale Version der Antisakkadenaufgabe nach (Bialystok et al., 2006)	inhibitorische Kontrolle kognitive Flexibilität
Studien mit Einbezug von sprachimmersiv unterrichteter Kinder (kein vorheriger Kontakt zur Immersionssprache)				
Carlson & Meltzoff (2008)	6	Bilinguale: Englisch – Spanisch Immersionsgruppe: Englisch – Spanisch Englisch – Japanisch	Visually cued recall nach (Zelazo, Jacques, Burack & Frye, 2002) Advanced DCCS nach (Hongwanishkul et al., 2005)	Arbeitsgedächtnis kombiniert mit Inhibition** Inhibition (Konfliktaufgabe)**
Poarch & van Hell (2012)	5 – 8	Bilinguale/Trilinguale: Deutsch – Englisch - andere (Trilinguale) Immersionsgruppe: Deutsch - Englisch	Simon-Aufgabe nach (Bialystok et al., 2004)	Konfliktauflösung**
	5;6 – 8;6	Deutsch – Englisch - andere (Trilinguale)	Fish-Flanker-Task/ Attentional Network Task (ANT) nach (Rueda et al., 2004a)	Konfliktauflösung/ Inhibition/ kognitive Kontrolle/ Orientierung***
Yang, Yang & Lust (2011)	4 – 5	Englisch - Koreanisch	Fish-Flanker-Task/Attentional Network Task (ANT) nach (Rueda et al., 2004a)	Konfliktauflösung/ Inhibition/ kognitive Kontrolle/ Orientierung

* Zweitsprache (*kursiv gedruckt*) ist Majoritätssprache des Landes und wird in der Schule, Community und teilweise zu Hause gesprochen.
** Vorteil nur bei von Geburt an bilingualen, jedoch nicht bei immersiv unterrichteten Kindern
*** Zusammenhang zwischen Teilnahmedauer am Immersionsprogramm und exekutiver Kontrolle, jedoch kein Vergleich zu monolingualen Kindern

4.3.1 Frühe Studien zum Effekt von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen: Die Rolle von Inhibition

Frühe Studien zum Effekt von Bilingualismus wurden von der Arbeitsgruppe von Ellen Bialystok in Kanada durchgeführt. Im Rahmen dieser Studien wurden von Geburt an bilinguale Kinder untersucht, welche die Majoritätssprache Englisch (oder Französisch) in den Bildungseinrichtungen (Kindergarten, Schule) und in der Community sowie eine Minoritätssprache zu Hause verwenden. Dabei geht der Kontakt zur englischen Sprache über die Bildungseinrichtungen hinaus, da die Sprache auch in der Community, in den Medien und teilweise auch in nicht geringem Umfang zu Hause gesprochen wird.

Ein Vorteil bilingualer Kinder wurde in verschiedenen Aufgaben zur Erfassung exekutiver Kontrolle gefunden. Eine dieser Aufgaben ist der Dimensional Change Card Sort Test (DCCS), bei dem die Kinder bivalente Karten zunächst in der Präswitch-Phase nach einer Merkmalsdimension (z.B. Farbe) sortieren müssen und danach in der Postswitch-Phase nach der andere Merkmalsdimension (z.B. Form). Wie in Kapitel 3.2.2 erläutert, sortieren jüngere Kinder typischerweise in der Postswitch-Phase weiterhin nach dem ersten Sortiermerkmal (Farbe), da sie Schwierigkeiten dabei haben die neue Merkmalsdimension unter Inhibition der zuvor beachteten Merkmalsdimension mit Aufmerksamkeit zu bedenken. Bilinguale Kinder erzielten bessere Leistungen im DCCS als monolinguale Gleichaltrige; sie konnten früher das Sortiermerkmal wechseln und somit das zuvor relevante und saliente Merkmal inhibieren (Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004). In der Studie von Bialystok (1999) sollten 4 und 5-jährige Kinder hinsichtlich zweier Merkmalsdimensionen variierende Karten (rote Kreise und blaue Quadrate) in zwei Behälter, welche mit einem roten Quadrat oder blauen Kreis markiert waren, sortiert werden. Zunächst sollten die Karten nach der einen Merkmalsdimension (z.B. Farbe) und danach nach der anderen Merkmalsdimension (z.B. Form) sortiert werden. Sowohl 4-jährige als auch 5-jährige bilinguale Kinder zeigten bessere Leistungen im Vergleich zu ihren monolingualen Altersgenossen. Zudem erreichten mehr bilinguale Kinder (N=23 von 30) ein Kriterium (*pass criterion*) als die monolingualen Kinder (N=15 von 30; Bialystok, 1999). Die Autoren führten die bilingualen Vorteile beim Lösen des DCCS auf eine verbesserte Aufmerksamkeitskontrolle zurück.

Bialystok und Martin (2004) untersuchten zum einen die Rolle semantischer Komplexität (Frye et al., 1995) und zum anderen die Art der Inhibition (motorische Antwortinhibition vs. konzeptuelle Inhibition/Aufmerksamkeitskontrolle) beim bilingualen Vorteil. Bilinguale und monolinguale Kinder im durchschnittlichen Alter von 5 Jahren bearbeiteten dazu vier verschiedene Computerversionen des DCCS mit aufsteigender semantischer Komplexität der Sortierdimension: Die Klassifizierung erfolgte nach (1) Farbe (rote Quadrate, blaue Quadrate im Colour Game), (2) nach Farbe und Form (rote Quadrate, blaue Kreise im Colour-Shape

Game), (3) nach Farbe und Objekt (rote Hasen, blaue Blumen im Function-Location Game) und (4) nach Funktionen und Lokation (Gegenstände zum Anziehen/Spielen, Gegenstände drinnen/draußen). Nach Zelazo und Kollegen (Frye et al., 1995; Zelazo, 2004) ist der bilinguale Vorteil darauf zurückzuführen, dass bilinguale Kinder besser ein Regelsystem (mit Regeln höherer Ordnung, welche Regeln niedrigerer Ordnung beinhalten) konstruieren können und die relevanten Merkmale eines Stimulus repräsentieren können. Sollte dies der Fall sein, sollte sich der bilinguale Vorteil mit zunehmender semantischer Komplexität vergrößern. Sollte der bilinguale Vorteil auf der Fähigkeit zur Inhibition motorischer Antworten basieren, sollten die bilingualen Kinder in allen vier Versionen bessere Leistungen zeigen als die monolingualen Kinder. Bezieht sich dagegen die Inhibition auf das Unterdrücken von irreführenden mentalen Repräsentationen, sollte sich der bilinguale Vorteil nur bei Versionen (Version 2 und 3) zeigen, bei denen die Sortierdimension sich auf perzeptuelle Merkmale eines Stimulus beziehen. Die Ergebnisse zeigten das letzte Ergebnismuster, d.h. die bilingualen Kinder übertrafen die Leistungen der monolingualen Kinder nur in Version 2 und 3. Die Autoren führen den bilingualen Vorteil darauf zurück, dass bilinguale Kinder weniger Probleme damit haben, in Postswitchtrials die Items zu reinterpretieren, d.h. die vorher beachtete aber nun irrelevante Merkmalsdimension zu inhibieren. Dies ist in diesem Fall schwierig, da die zu inhibierende Merkmalsdimension perzeptuell noch vorhanden ist, so dass diese zunächst inhibiert werden muss, um die neue Merkmalsdimension als Klassifikationskriterium repräsentieren zu können.

Weitere Evidenzen für einen Vorteil bilingualer Kinder stammen aus weiteren Studien aus Bialystoks Arbeitseinheit. Bialystok und Shapero (2005) zeigten 6-jährigen Kindern verschiedene Kippfiguren (Vase-Gesicht, Saxophon – Frau, Ente – Hase, Ratte – Man), deren beiden Alternativbedeutungen von den Kindern genannt werden sollten. Bilinguale Kinder waren in dieser Kippfiguren-Aufgabe (*ambiguous figures task*) erfolgreicher darin, die Alternativbedeutung von Kippfiguren zu erkennen, nachdem sie eine der beiden Bedeutungen erkannt hatten (Bialystok & Shapero, 2005). Zum Erkennen der Alternativbedeutung ist es notwendig, ein Bild in einer anderen Weise zu betrachten und neu zu interpretieren. Dazu ist laut Autoren Aufmerksamkeitskontrolle erforderlich, um bestimmte Bildmerkmale auszuwählen, die vorherige Interpretation und den damit verbunden Merkmalen zu inhibieren und dem Stimulus so eine neue Bedeutung zuzuschreiben (Bialystok & Shapero, 2005). Für diese Interpretation spricht, dass die Leistungen in der Kippfiguren-Aufgabe mit den reaktionszeitbezogenen Leistungen der Postswitch-Phase eines Standard DDCS korrelierten.

In der Studie von Bialystok und Senman (2004) konnten Vorteile bilingualer Kinder in einem Appearance-Reality-Task nachgewiesen werden. Den 4- bis 5-jährigen Kindern wurden reale Objekte (z.B. eine Walfigur) und gegenständliche (*representational*) Objekte (z.B. ein Textmarker in Form eines Wals) gezeigt. Danach wurden zwei *Appearance*-Fragen ge-

stellt („Was hast du geglaubt, was das ist, als du das zuerst gesehen hast?“, „Tigger hat nicht mitbekommen, was wir tun. Was denkt er, was das ist?) und eine *Reality*-Frage („Was ist das wirklich?“). Es ergaben sich keine Unterschiede bei der Beantwortung der *Appearance*-Fragen, allerdings zeigten die bilingualen Kinder bessere Leistungen als die monolingualen Kinder bei der *Reality*-Frage. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Erscheinung des Objektes von den bilingualen Kindern besser inhibiert werden konnte, um so die wahre Funktion (z.B. Textmarker) zu erkennen (Bialystok & Senman, 2004). Die bilingualen Kinder verstanden demnach besser den Unterschied zwischen Erscheinung und funktionaler Realität von irreführenden Objekten.

Die zuvor beschriebenen Studien haben gemeinsam, dass bilingualen Kinder bessere Leistungen als monolinguale Gleichaltrige in Aufgaben zeigen, welche inhibitorische Kontrolle erfordern, um irreführende perzeptuelle Reize zu ignorieren. In der Studie von Martin-Rhee und Bialystok (2008) wurde in drei Teilstudien genauer untersucht, auf welcher Art von Inhibition dieser bilinguale Vorteil basiert: Interferenzunterdrückung (*interference suppression*) vs. Antwortinhibition (*response inhibition*). Interferenzunterdrückung bezieht sich auf Situationen, in denen irreführende Informationen eine falsche Antwort evozieren würden und deswegen ignoriert oder inhibiert werden müssen. Zur Interferenzunterdrückung ist Aufmerksamkeitskontrolle bei konkurrierenden Hinweisreizen notwendig. Dagegen ist Antwortinhibition die Fähigkeit, habituelle bzw. dominante motorische Antworten zu unterdrücken, wozu die Kontrolle konkurrierender Antwortsets erforderlich ist.

In der ersten Teilstudie von Martin-Rhee und Bialystok (2008) wurde eine Simon-Aufgabe verwendet, bei der 5-jährige Kinder eine rote Taste bei einem roten Quadrat und eine blaue Taste bei einem blauen Quadrat drücken sollten. Die roten und blauen Quadrate erschienen entweder auf der linken oder rechten Bildschirmseite. In der Hälfte der Trials erschien das Quadrat auf der Seite der zu drückenden Taste (kongruente Trials, z.B. rotes Quadrat erschien auf der linken Bildschirmseite und die linke rote Taste war zu drücken), in der anderen Hälfte erschien das Quadrat nicht auf der Seite der zu drückenden Taste (inkongruente Trials; z.B. rotes Quadrat erschien auf der rechten Bildschirmseite und die linke rote Taste war zu drücken). Der Anstieg der Reaktionszeiten in inkongruenten Durchgängen relativ zu kongruenten Durchgängen wird als Simon-Effekt bezeichnet, welcher ein Maß für Stimulus-Response-Inkompatibilität darstellt. Die bilingualen Kinder bearbeiteten die Simon-Aufgabe sowohl in kongruenten, als auch inkongruenten Trials schneller als monolinguale Kinder, so dass sich die Simon-Effekte von bilingualen und monolingualen Kindern nicht unterschieden (Martin-Rhee & Bialystok, 2008).

In der zweiten Teilstudie von Martin-Rhee und Bialystok (2008) wurde dieses Ergebnis in der Simon-Aufgabe repliziert. Darüber hinaus bearbeiteten 4.5-jährige bilingualen und monolingualen Kinder den *Day-Night-Task*, bei dem nach den Autoren kein perzeptueller Kon-

flikt besteht, jedoch eine dominante, habituelle Reaktion inhibiert werden muss. Es konnten keine Unterschiede in den Reaktionszeitdaten zwischen bilingualen und monolingualen Kindern nachgewiesen werden (Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Die Autoren schlussfolgern, dass der bilinguale Vorteil nur bei Aufgaben mit Anforderungen an die Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Interferenzunterdrückung, jedoch nicht bei Aufgaben mit Anforderungen an die Antwortinhibition vorzufinden ist. Kritisch anzumerken ist allerdings, dass 30% der Trials im *Day-Night-Task* aufgrund der Auswertungstechnik (*voice response technology*) nicht in die Analysen miteinbezogen wurden und zudem die Möglichkeit bestand, dass ein möglicher Vorteil in der Antwortinhibition durch einen schlechteren lexikalischen Abruf ausgeglichen wurde. Eine alternative Erklärung für das Ausbleiben eines bilingualen Vorteils in der *Day-Night*-Aufgabe ist die mangelnde Sensitivität der Aufgabe für die Kinder in diesem Alter. Wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben, konnten lediglich Reaktionszeitverbesserungen zwischen 3.5 und 4.5 Jahren, jedoch keine weiteren Verbesserungen bis zum 7. Lebensjahr in dieser Aufgabe nachgewiesen werden (Gerstadt et al., 1994). Es ist somit fraglich, ob sich ein bilingualer Vorteil bei einer jüngeren Altersgruppe zeigen würde. Darüber hinaus zeigte sich ein bilingualer Vorteil in einer anderen Version des *Day-Night-Tasks* bei 6- bis 7-jährigen Kindern in einer frühen Studie von Bialystok (1988).

Um zu untermauern, dass der bilinguale Vorteil auf Interferenzunterdrückung und nicht auf Antwortinhibition basiert, wurde in der dritten Teilstudie von Martin-Rhee und Bialystok (2008) eine univalente und bivalente Pfeilaufgabe mit 8-jährigen Kindern durchgeführt. In der bivalenten Bedingung (*Simon arrow task*) sollte per Tastendruck die Richtung von Pfeilen angegeben werden, die auf der linken oder rechten Bildschirmseite präsentiert wurden. Diese Bedingung weist Ähnlichkeit zur Stroop-Aufgabe auf und sollte Antwortinhibition erfassen. Die Hälfte der Trials war kongruent (z.B. linker Tastendruck bei links erscheinenden Pfeil, der nach links zeigt), die andere Hälfte der Trials war inkongruent (z.B. linker Tastendruck bei rechts erscheinenden Pfeil, der nach links zeigt). In der univalenten Bedingung sollte per Tastendruck die Richtung bzw. entgegengesetzte Richtung eines in der Bildschirmmitte erscheinenden Pfeils angegeben werden, womit Interferenzunterdrückung erfasst werden sollte. Äquivalent zu den Ergebnissen zur Simon-Aufgabe (Studie 1) antworteten die bilingualen Kinder in der bivalenten Bedingung sowohl in kongruenten als auch inkongruenten Trials¹⁹ schneller und es gab keine Unterschiede in der Größe des Simon-Effekts in Abhängigkeit der Sprachgruppe. In der univalenten Bedingung antworteten alle

¹⁹ Bei der Simon-Aufgabe als auch beim Simon Arrow Tasks wurde auch in kongruenten Durchgängen, bei denen keine Inhibition erforderlich ist, ein bilingualer Vorteil gefunden. Dies weist darauf hin, dass bilingualen Kinder nicht nur in der inhibitorischen Kontrolle die monolingualen Kinder übertreffen, sondern auch in anderen EF-Komponenten, wie Arbeitsgedächtnis, Switching oder kognitive Flexibilität. Auf diesen Punkt wird im Abschnitt 3.3.2 genauer eingegangen.

Kinder schneller bei Angabe der Richtung als bei Angabe der Gegenrichtung, allerdings gab es wieder keine Unterschiede in diesem Effekt in Abhängigkeit der Sprachgruppe. Martin-Rhee und Bialystok (2008) schlussfolgerten, dass der bilinguale Vorteil vornehmlich in komplexen Aufgaben auftritt, welche Aufmerksamkeitskontrolle bei konkurrierenden Reizen (Interferenzunterdrückung) erfordern, und nicht in Aufgaben, bei denen die Kontrolle über konkurrierende Antworten (Antwortinhibition) notwendig ist.

Carlson und Meltzoff (2008) zeigten ebenfalls, dass ein bilingueller Vorteil in Aufgaben mit konfligierenden Aufmerksamkeitsanforderungen (Konfliktaufgaben), jedoch nicht bei Aufgaben zur Impulskontrolle (Verzögerungsaufgaben) vorhanden ist. Die Exekutiven Funktionen von 6-jährigen monolingualen und bilingualen Kindern wurden mittels einer Testbatterie erfasst, welche verschiedene Konfliktaufgaben und Verzögerungsaufgaben (*delay task*) beinhaltete. Zu den Konfliktaufgaben, welche Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Interferenzunterdrückung erfordern, zählen laut Autoren eine Arbeitsgedächtnisaufgabe mit inhibitorischer Komponente (*visually cued recall*; Zelazo et al., 2002), der *Advanced DCCC* (Hongwanishkul et al., 2005), die *Simon Says-Aufgabe* (Strommen, 1973) und ein *Fish-Flanker-Task* bzw. *Attentional Network Task* (Rueda et al., 2004a). Zu den durchgeführten Verzögerungsaufgaben, die Antwort- bzw. Impulskontrolle erfassen, gehören zwei verschiedene Aufgaben zum Belohnungsaufschub (*Delay of gratification* nach Mischel et al., 1989 und *Gift delay with cover*) sowie die *Statue-Aufgabe* (75 Sekunden lang eine Körperposition unter Ignorieren von akustischen Distraktorgeräuschen halten). Zusätzlich wurde ein Gesamtwert aus den Einzeltestwerten berechnet. Im Gesamtwert erreichten bilinguale Kinder bessere Leistungen im Vergleich zu den monolingualen Kindern nach statistischer Kontrolle des Alters, der verbalen Fähigkeiten und des sozioökonomischen Status der Eltern. Der bilinguale Vorteil beschränkte sich auf Konfliktaufgaben: Die Leistungen der bilingualen Kinder übertraf die Leistungen der monolingualen Kinder in der Arbeitsgedächtnisaufgabe mit inhibitorischer Komponente und im *Advanced DCCS*, allerdings konnten keine signifikanten Leistungsunterschiede in Abhängigkeit der Sprachgruppe in der *Simon Says-Aufgabe* ($F=2.25$) und beim *Fish-Flanker-Task* ($F=1.75$) ermittelt werden, was sehr wahrscheinlich auf unzureichende Testpower zurückzuführen ist. Zudem wurden im Fish-Flanker-Task lediglich Leistungsdaten analysiert, in denen im Gegensatz zu Reaktionszeitdaten in anderen Studien kein bilingueller Vorteil nachweisbar war (z.B. Costa et al., 2008; Costa et al., 2009; Emmorey et al., 2008). Hinzu kommt, dass die Kinder den *Fish-Flanker-Task* am Ende einer 2-stündigen Testsitzung durchführten, was einen Einfluss auf die Leistungen ausgeübt haben könnte. Die Sprachgruppen unterschieden sich darüber hinaus nicht in den Verzögerungsaufgaben (Belohnungsaufschub und Statue). Der bilinguale Vorteil scheint bei dieser Altersgruppe auf Konfliktaufgaben, bei der Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Interferenzunterdrückung erforderlich ist, beschränkt zu sein und sich nicht auf Aufgaben zur Impulskontrolle zu beziehen.

Bialystok, Barac, Blaye und Poulin-Dubois (2010) untersuchten den Einfluss von Bilingualismus auf die inhibitorische Kontrolle in einer jüngeren Altersgruppe (2;5 – 5;0 Jahre). Es wurden vier verschiedene altersgerechte Aufgaben zur exekutiven Kontrolle durchgeführt: *Luria's Tapping Task* (Diamond & Taylor, 1996), *Opposite Worlds Task* aus der Testbatterie „*Test of Everyday Attention for Children*“ (Manly et al., 1999), *Reverse Categorization* (Carlson et al., 2004) und eine altersgerechte Version des *Fish-Flanker-Tasks* bzw. ANT (Rueda et al., 2004b). In *Luria's Tapping Task* soll das Kind das Gegenteil von der vom Testleiter ausgeführten Handlung ausführen. Im *Opposite Worlds Task* sollen eine Sequenz von Tierbildern zunächst in richtiger Weise benannt werden (*Same-Word Condition*: „Kuh“ bei dem Bild einer Kuh) und danach – ähnlich dem *Day-Night-Task* – in falscher Weise (*Opposite World Condition*: „Kuh“ bei dem Bild eines Schweins; „Schwein“ bei dem Bild einer Kuh). Bei der *Reverse Categorization* Aufgabe sollen die Kinder – ähnlich wie im DCCS – zunächst Objekte nach einer Regel klassifizieren und verschiedenen Körben zuordnen und danach die gleichen Objekte nach einer neuen Regel. Mit diesen drei Aufgaben wird komplexe Antwortinhibition erfasst, d.h. eine aufgabenrelevante korrekte Antwort wird abgegeben, während eine konfligierende präpotente Antwort inhibiert werden muss. Bei dem altersgerechten *Fish-Flanker-Aufgabe*/ANT sollte ein Fisch mittels Tastendruck, welcher von kongruenten oder inkongruenten Flankerfischen umgeben ist, gefüttert werden (siehe auch Tabelle 1)²⁰. Bei inkongruenten Trials dieser Aufgabe ist es erforderlich, die Flankerfische zu inhibieren, um eine korrekte Antwort abgeben zu können bzw. einen durch die Flankerfische verursachten Konflikt aufzulösen. Die bilingualen Kinder erzielten höhere Werte in den drei Aufgaben zur Antwortinhibition als die monolingualen Kinder. Allerdings konnten keine Unterschiede im *Fish-Flanker-Task*/ANT zwischen bilingualen und monolingualen Kindern ermittelt werden, was auf eine geminderte Sensitivität dieser Aufgabe bei den jüngeren Kindern basieren könnte.

In der Studie von Poulin-Dubois, Blaye, Coutya und Bialystok (2011) bearbeiteten 2-jährige monolinguale und bilingualen Kinder – der Klassifikation von Carlson und Meltzoff (2008) folgend – drei verschiedene Konfliktaufgaben (*Multilocation* Aufgabe nach Zelazo, Reznick & Spinazzola, 1998, *Shape Stroop* Aufgabe nach Kochanska et al., 2000 und *Reverse Categorization* nach Carlson et al., 2004) sowie zwei Verzögerungsaufgaben (*Snack Delay* und *Gift Delay* nach Kochanska et al., 2000). Die bilingualen Kinder erzielten signifikant bessere Leistungen bei der *Shape Stroop* Aufgabe als die monolingualen Kinder. Bei dieser Konfliktaufgabe soll eine neue aufgabenrelevante Antwort abgegeben werden, während eine konfligierende präpotente Antwort inhibiert werden muss. Jedoch zeigten sich kei-

²⁰ Dies ist die für jüngere Kinder adaptierte ANT-Version nach Rueda, et al. (2004b), bei der lediglich die Ermittlung der Konflikteffekte, jedoch nicht der Effekte anderer ANT-Netzwerke (Alerting, Orienting) möglich ist (vgl. hierzu auch Kapitel 3.2.1 und Fußnote 11).

ne Unterschiede zwischen den Gruppen in den beiden anderen Konfliktaufgaben und vor allem auch nicht in den Verzögerungsaufgaben. Somit konnte auch der bilinguale Vorteil in der *Reverse Categorization* Aufgabe der zuvor beschriebenen Studie (Bialystok et al., 2010a) nicht repliziert werden, was die Autoren darauf zurückführten, dass aufgrund mangelndem Instruktionsverständnisses der 2-Jährigen nur wenige Kinder diese Aufgabe ausführten (20 monolinguale Kinder, 10 bilinguale Kinder). Analog zu den Ergebnissen von Carlson und Meltzoff (2008) wurde geschlussfolgert, dass sich der bilinguale Vorteil auch bei den jüngeren Kindern nur bei Konfliktaufgaben, jedoch nicht bei Verzögerungsaufgaben zeigt. Allerdings erfassen diese Konfliktaufgaben komplexe Antwortinhibition in einem Konfliktkontext. Insgesamt gehen die Autoren davon aus, dass der bilinguale Vorteil der 2-Jährigen aufgrund geringerer Erfahrung bei der rezeptiven und expressiven Verarbeitung zweier Sprachen geringer ausfällt im Vergleich zu den stärker ausfallenden bilingualen Vorteilen der älteren und dadurch erfahreneren Vorschulkinder. Dies wurde jedoch nur geschlussfolgert und in der Studie nicht direkt überprüft.

Im Gegensatz zu älteren Kindern scheint sich der bilinguale Vorteil bei dieser jüngeren Altersgruppe bei Aufgaben, bei denen eine konfligierende präpotente motorische Reaktion inhibiert werden muss, zu zeigen, allerdings nicht bei Aufgaben, die Inhibition von konfligierenden visuellen Informationen (Interferenzunterdrückung) bzw. Konfliktauflösung erfordern (Bialystok et al., 2010a). Diese Dissoziation könnte auf die unterschiedliche zeitliche Entwicklung dieser Inhibitionskomponenten (Antwortinhibition; Interferenzunterdrückung zur Aufmerksamkeitskontrolle) zurückzuführen sein: Während sich die einfache Antwortinhibition früher entwickelt und demnach im früheren Altersbereich sensitiv für mögliche bilinguale Effekte ist, entwickelt sich Interferenzunterdrückung, wie sie bei der Aufmerksamkeitskontrolle erforderlich ist, später, so dass mögliche bilinguale Effekte erst in einem entsprechend späteren Altersbereich nachweisbar sind. Dafür spräche, dass die Aufgaben zur (motorischen) Antwortinhibition bei jüngeren Kindern verwendet werden (ab ca. 22 Monaten, siehe Tabelle 1), während die einfachere Version des Fish-Flanker-Tasks/ANT üblicherweise erst ab 4 Jahren eingesetzt wird (siehe auch Tabelle 1). Der bilinguale Vorteil zeigt sich zudem auch bei jüngeren Kindern nicht bei der einfachen Antwortinhibition, bei der lediglich eine automatische, präpotente Antwort inhibiert werden muss, sondern nur in Aufgaben zu komplexen Antwortinhibition, bei der konfligierende präpotente Antworten inhibiert werden müssen (Poulin-Dubois et al., 2011). Poulin-Dubois und Kollegen (2011) sprechen in diesem Zusammenhang von Konflikthinhibition. Ob dies tatsächlich der Fall ist, sollte in weiterführenden Längsschnittstudien überprüft werden.

An dieser Stelle soll noch darauf hingewiesen werden, dass nicht alle Autoren den in den zuvor berichteten Studien gefundenen bilingualen Vorteil auf verbesserte Inhibition zurückführen (z.B. Colzato et al., 2008) bzw. diesen sogar anderen konfundierenden Faktoren,

wie familiärem sozioökonomischem Status (SES) oder Kultur, zuschreiben (Morton & Harper, 2007; Rivera Mindt et al., 2008). So kritisiert Morton und Harper (2007), dass in den Studien aus der Arbeitseinheit von Bialystok (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Shapero, 2005) keine Kontrolle des familiären SES erfolgte und somit der Vorteil durch Unterschiede im familiären SES zustande gekommen sein könnte, da ein Zusammenhang von SES und Exekutiven Funktionen in vielen Studien nachgewiesen wurde (Mezzacappa, 2004; Noble, McCandliss & Farah, 2007; Noble, Norman & Farah, 2005). Tatsächlich wurde in diesen Studien von Bialystok nie der familiäre SES erhoben, sondern wurde laut Autorin immer sorgfältig dadurch kontrolliert, dass monolinguale und bilinguale Kinder die gleichen Schulen besuchten und in den gleichen Mittelklassenachbarschaften wohnten (Bialystok, 2009b).

Um zu überprüfen, ob der bilinguale Vorteil auch nach Kontrolle des familiären SES vorhanden ist, ließen Morton und Harper (2007) deswegen 6- bis 7-jährige bilinguale und monolinguale Kinder mit vergleichbaren ethnischen und sozioökonomischen Hintergründen die Simon-Aufgabe durchführen. Die Autoren fanden vergleichbare Leistungen von bilingualen und monolingualen Kindern in der Simon-Aufgabe, allerdings übertrafen die Leistungen der Kinder mit höherem familiärem SES jene der Kinder mit niedrigerem familiärem SES. Morton und Harper (2007) schlossen, dass der in anderen Studien berichtete bilinguale Vorteil in den Exekutiven Funktionen durch den SES vermittelt wurde. Allerdings wurde diese Studie wiederum aufgrund der geringen Stichprobengröße (jeweils $n=17$) und einem durch das höhere Alter der Kinder (6 - 7 anstatt 5 - 6 Jahre) vorhandene Deckeneffekt in der Simon-Aufgabe (lediglich 0.3 bzw. 1.7 Fehler von 28) kritisiert (Bialystok, 2009b).

Darüber hinaus gibt es weitere Hinweise darauf, dass der bilinguale Vorteil nicht allein durch Unterschiede im SES erklärbar ist. So wurde der bilinguale Vorteil auch in Studien (Bialystok, 2011a; Bialystok et al., 2010a; Carlson & Meltzoff, 2008) nachgewiesen, bei dem der SES in beiden Sprachgruppen vergleichbar war oder statistisch kontrolliert wurde. Zudem konnten Migrationshintergrund (Bialystok & Viswanathan, 2009) und kulturelle Variablen (Bialystok et al., 2010a) als Ursache für die Unterschiede in der exekutiven Kontrolle ausgeschlossen werden. Bialystok und Viswanathan (2010) zeigten, dass der Bilingualismus per se und nicht kulturelle Variablen für den bilingualen Vorteil verantwortlich ist. Bilinguale Kinder aus zwei Kulturen (Kanada, Indien) zeigten bessere inhibitorische Kontrollleistungen und kognitive Flexibilität im Vergleich zu monolingualen Kindern. Darüber hinaus unterschieden sich die Leistungen der beiden bilingualen Kinder aus den beiden Kulturen nicht voneinander, was insgesamt darauf hindeutet, dass kulturelle Faktoren zur Leistungssteigerung über Bilingualismus hinaus nichts beiträgt. Konsistent dazu ergaben sich in der Studie von Barac und Bialystok (2012) keine Leistungsunterschiede zwischen drei bilingualen Gruppen (Englisch – Chinesisch, Englisch – Französisch, Englisch – Spanisch) in einer Aufgabe zur exe-

kutiven Kontrolle, allerdings wurde ein bilingualer Leistungsvorteil gegenüber einer monolingualen Gruppe (Englisch) festgestellt.

Schließlich war es das Ziel der Studie von Yang, Yang und Lust (2011) mögliche kulturelle Effekte von Bilingualismus zu dissoziieren. Bilinguale Kinder (Englisch – Koreanisch) in den USA zeigten bessere Leistungen in einem *Fish-Flanker-Task/ANT* im Vergleich zu drei verschiedenen monolingualen Gruppen: englischsprachige Kinder aus den USA, koreanischsprachige Kinder aus den USA und koreanischsprachige Kinder aus Korea. Die Autoren konnten darüber hinaus zeigen, dass der Effekt von Bilingualismus im Fish-Flanker-Task/ANT stärker war als kulturelle Einflüsse. Somit scheint insgesamt die Befundlage dafür zu sprechen, dass Bilingualismus über Einflüsse des familiären SES und der Kultur hinausgehend einen Einfluss auf Exekutive Kontrollfunktionen ausübt. Dennoch ist es erforderlich, bei Studien zum bilingualen Vorteil in den Exekutiven Funktionen den familiären SES sorgfältig zu kontrollieren, um dessen Einflüsse und daraus entstehende Interpretationsprobleme auszuschließen zu können.

4.3.2 Neuere Studien zum Effekt von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen: Über Inhibition hinausgehende beeinflusste Exekutive Funktionen

In den bisher beschriebenen Studien wurde der bilinguale Vorteil meist auf bessere inhibitorische Kontrolle bzw. Konfliktauflösung zurückgeführt. Bei Vorschulkindern wurde der bilinguale Vorteil vornehmlich in Aufgaben gefunden, welche einen perzeptuellen Konflikt beinhalten, bei dem es erforderlich ist irreführende (perzeptuelle) Informationen zu inhibieren, während bei jüngeren Kindern dieser Vorteil bei Aufgaben zur komplexen Antwortinhibition nachgewiesen wurde. Die Autoren neuerer Studien (Bialystok, 2010, Bialystok, 2011a; für einen kurzen Überblick siehe auch Bialystok, 2011b) gehen davon aus, dass Inhibition allein den bilingualen Vorteil in der exekutiven Kontrolle nicht erklären kann. Der bilinguale Vorteil zeigt sich zum einen auch in anderen EF-Komponenten (Shifting, kognitive Flexibilität Barac & Bialystok, 2012; Bialystok, 2010) und zum anderen in der verbesserten Fähigkeit zur Koordination der einzelnen EF-Komponenten (Bialystok, 2011a). Die in diesem Abschnitt berichteten Studien stammen ebenfalls aus der Arbeitsgruppe von Ellen Bialystok und die Stichproben sind jenen der bereits berichteten Studien ähnlich: Die bilingualen Kinder sprechen meist eine Minoritätssprache und teilweise auch Englisch zu Hause, während Englisch in der Schule und Community genutzt wird.

In der Studie von Bialystok (2010) wurde untersucht, in welchen EF-Komponenten bilinguale Kinder bessere Leistungen zeigten als ihre monolingualen Altersgenossen. Die 6-jährigen Kinder absolvierten einen *Global-Local Task*, in dem sie entweder die globale oder lokale Ebene von hierarchisch aufgebauten Stimuli beachten sollten. Die Stimuli auf globaler

Ebene waren Buchstaben (z.B. H, S) bzw. Formen (z.B. □, ○), die aus kleinen Buchstaben bzw. Formen auf lokaler Ebene zusammengesetzt waren. Die Buchstaben bzw. Formen waren entweder kongruent (z.B. der aus kleinen S bestehende globale Buchstabe S) oder inkongruent (z.B. der aus kleinen S bestehende globale Buchstabe H). Es gab Einzelblöcke (z.B. kongruent-global; kongruent-lokal) und gemischte Blöcke (kongruent/inkongruent – global; kongruent/inkongruent – lokal). Die Aufgabe der Kinder war es, den Buchstaben bzw. die Form auf globaler Ebene oder auf lokaler Ebene zu identifizieren. Da die Aufgabe in Blöcken mit kongruenten und inkongruenten Trials Anforderungen an alle EF-Komponenten stellt, können laut Autoren nach folgender Logik die EF-Komponenten mit einem bilingualen Vorteil identifiziert werden (vgl. auch Bialystok, 2011b): Ist Inhibition bei Bilingualen verbessert, sollten bilinguale Kinder schneller in inkongruenten, jedoch nicht in kongruenten Trials sein. Ist ein bilingualer Vorteil in der Shifting-Komponente vorhanden, sollten bilinguale Kinder schneller sowohl in kongruenten als auch in inkongruenten Trials in gemischten Blöcken, jedoch nicht in den Einzelblöcken sein. Ist Arbeitsgedächtnis bei Bilingualen verbessert, sollten bilinguale Kinder in allen gemischten Blöcken bei kongruenten und inkongruenten Trials schneller antworten. Die Reaktionszeiten der bilingualen Kinder waren schneller sowohl in kongruenten als auch inkongruenten Durchgängen in den gemischten Blöcken. Die Autoren schlussfolgerten, dass Bilinguale auch in den EF-Komponenten Shifting/Switching und Arbeitsgedächtnis (Updating) Vorteile gegenüber den Monolingualen zeigen, auch wenn keine Inhibition bei den Aufgaben involviert ist (Bialystok, 2010). In ähnlicher Weise können die schnelleren Reaktionszeiten in kongruenten Trials bei der Simon-Aufgabe und im *Simon Arrow Task*, in welchen ebenfalls kein Konflikt ersichtlich ist, interpretiert werden (Martin-Rhee & Bialystok, 2008).

Einen bilingualen Vorteil in der Shifting-Komponente berichten auch Barac und Bialystok (2012) bei 6-jährigen Kindern in einer *Task-Switching* Aufgabe. So zeigten bilinguale Kinder geringere globale Switching-Kosten in einer *Color-Shape Task Switching* Aufgabe als monolinguale Kinder.

Bialystok und Viswanathan (2009) intendierten, die für den bilingualen Vorteil verantwortlichen EF-Komponenten anhand dem *Faces Task*, einer behavioralen Version einer Antisakkadenaufgabe (Bialystok et al., 2006), zu isolieren. Die Aufgabe der 6-jährigen Kinder in diesem *Faces Task* war es, in Abhängigkeit der Augenfarbe eines schematischen Gesichts anzugeben, ob ein kurz darauf erscheinender Stern in einer linken oder rechten Box auf dem Bildschirm erscheint: Bei grüner Augenfarbe sollte die Taste auf der gleichen Seite des Sternchen gedrückt werden, bei roter Augenfarbe die Taste auf der entgegengesetzten Seite. Die Augenrichtung war darüber hinaus entweder neutral (Blick gerade aus), kongruent (Blick in Richtung des erscheinenden Sternchen) oder inkongruent (Blick in die entgegengesetzte Richtung). Rote und grüne Trials erschienen entweder isoliert (*single color blocks*)

oder randomisiert innerhalb eines Blocks (*mixed blocks*). So konnten Indizes für drei verschiedene EF-Komponenten berechnet werden: Antwortinhibition (*response suppression*: rote – grüne Trials), inhibitorische Kontrolle (*gaze shift trials – straight eye trials*) und Switching bzw. Shifting (*mixed block – single block presentation*). Die bilingualen Kinder waren schneller als die monolingualen Kinder in den Bedingungen, welche inhibitorische Kontrolle und kognitive Flexibilität erforderten, allerdings zeigten sich keine Unterschiede in der Antwortinhibition.

Bialystok (2011) untersuchte schließlich, ob der bilinguale Vorteil auf die verbesserte Fähigkeit zur Koordination der einzelnen EF-Komponenten zurückzuführen ist. Dazu führten 8-jährige bilinguale und monolinguale Kinder eine komplexe Klassifikationsaufgabe (*Dual-modality Classification Task*) aus, in denen semantische Urteile (Tier/Musikinstrument-Klassifikation) zu visuell und auditiv präsentierten Stimuli abgegeben werden sollten. Bei den visuell präsentierten Bildern sollte per Tastendruck angegeben werden, ob es sich um ein Tier oder ein Musikinstrument handelt. Bei Geräuschen sollten die Kinder verbal angeben, ob das Geräusch durch ein Tier oder ein Musikinstrument verursacht wurde. In den Einzelaufgaben wurde lediglich eine Modalität verwendet, d.h. entweder wurden visuell oder auditiv präsentierte Stimuli in einem Block beurteilt. Bei der Doppelaufgabe wurden beide Modalitäten kombiniert, d.h. in jedem Trial wurde ein Bild zusammen mit einem Geräusch dargeboten, welche beide beurteilt werden sollten. Diese Aufgabe erhöht die Anforderungen an exekutive Kontrolle, da es erforderlich ist, die Regeln zur Klassifikation in den beiden Modalitäten zu erinnern (Arbeitsgedächtnis), bei der Klassifikation die Aufmerksamkeit auf den Stimulus der gerade beurteilten Modalität zu richten, während die andere Modalität ignoriert werden muss (Inhibition) und die Aufmerksamkeit zwischen den Modalitäten zu wechseln (Shifting), damit beide Urteile pro Trial abgegeben werden können. Bilinguale und monolinguale Kinder erreichten vergleichbare Leistungen in den Einzelaufgaben, jedoch gaben bilinguale Kinder mehr korrekte Urteile als monolinguale Kinder ab. Die Autoren interpretierten dieses Ergebnis im Sinne einer besseren Fähigkeit bilingualer Kinder, die einzelnen EF-Komponenten bei dieser komplexen Aufgabe zu koordinieren.

In einem neueren Review kommen Hilchey und Klein (2011) darüber hinaus zu dem Schluss, dass bilinguale Personen weniger über verbesserte inhibitorische Kontrolle, sondern eher über einen allgemeineren (*domain-general*), bilingualen exekutiven Verarbeitungsvorteil verfügen, da der Vorteil bei einer Vielzahl kognitiver Aufgaben in kongruenten und inkongruenten Trials gefunden wurde.

4.3.3 Einfluss von Sprachimmersion auf Exekutive Funktionen

Wie die zuvor beschriebenen Studien zeigen, konnte in zahlreichen Studien ein bilingualer Vorteil in den Exekutiven Funktionen nachgewiesen werden, wobei dieser auf Vergleichen zwischen monolingualen und bilingualen Kindern, welche von Geburt an zweisprachig aufwachsen, basieren. Nur wenige Studien (Bialystok & Barac, 2012; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b; Yang, Yang & Lust, 2011) beziehen auch Kinder mit ein, welche durch Sprachimmersion in einem institutionellen Rahmen eine zweite Sprache lernen, zu welcher sie außerhalb der Bildungseinrichtungen keinen Kontakt haben. Zudem sind die Befunde in diesen Studien inkonsistent: Während in zwei Studien (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b) kein Vorteil immersiv unterrichteter Kinder in der exekutiven Kontrolle gefunden wurde, werden in einer weiteren Studie bessere Leistungen der immersiv unterrichteten Kinder im Vergleich zu verschiedenen monolingualen Kindern berichtet (Yang et al., 2011). Dabei unterscheiden sich diese Studien hinsichtlich der Sprachen (L1 und L2) und der Dauer der Sprachimmersion. In der Studie von Bialystok und Barac (2012) wurden zwar die EF-Leistungen von monolingualen und bilingualen Kindern nicht verglichen, allerdings konnte ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Sprachimmersion und den exekutiven Kontrollleistungen nachgewiesen werden: die exekutive Kontrollleistungen nahmen mit zunehmender Dauer der Sprachimmersion zu. Dem Fokus der vorliegenden Arbeit folgend, wird im Folgenden genauer auf diese Studien eingegangen.

In der bereits im Abschnitt 4.1 beschriebenen Studie von Carlson und Meltzoff (2008) wurden neben monolingualen und bilingualen Kindern auch Kinder miteinbezogen, welche einen sprachimmersiven Kindergarten seit ca. 6 Monaten besuchten (L1: Englisch; L2: Japanisch oder Spanisch). Die bilingualen Kinder übertrafen die Leistungen nicht nur der monolingualen Kinder sondern auch der Kinder aus der Sprachimmersionsgruppe im Gesamtwert für Exekutive Funktionen und in den Konfliktaufgaben (Advanced DCCS, Arbeitsgedächtnisaufgabe mit inhibitorischer Komponente), jedoch nicht in den Verzögerungsaufgaben nach statistischer Kontrolle des Alters, der verbalen Fähigkeiten und des sozioökonomischen Status. Es gab jedoch keinerlei Leistungsunterschiede zwischen den monolingualen Kindern und den Kindern aus der Immersionsgruppe, was bedeutet, dass die 6-monatige Sprachimmersion nicht zu einem bilingualen Vorteil in den Exekutiven Funktionen geführt hatte.

Eine weitere Studie, bei der etwas länger sprachimmersiv unterrichtete Kinder einbezogen wurden, ist die Studie von Poarch und Hell (2012). In dieser Studie führten Kinder mit unterschiedlichen Sprachkompetenzen und Sprachlernhintergründen zwei Aufgaben zur exekutiven Kontrolle aus: Simon-Aufgabe (Bialystok et al., 2004) und Fish-Flanker Task bzw. Attentional Network Task (ANT; Rueda et al., 2004a). In Experiment 1 bearbeiteten monolinguale Kinder (Deutsch), bilinguale Kinder (Deutsch/Englisch), trilinguale Kinder

(Deutsch/Englisch/andere Sprache) und immersiv unterrichtete Kinder (durchschnittlich 1.3 Jahre Sprachimmersion; L1=Deutsch; L2=Englisch) im Alter von 5 bis 8 Jahren die Simon-Aufgabe. Die Größe des reaktionszeitbezogenen Simon-Effekts war bei den monolingualen Kindern signifikant größer als bei trilingualen Kindern, jedoch nur marginal signifikant größer als bei den bilingualen Kindern. Allerdings waren kein Unterschied zwischen bilingualen und trilingualen Kindern und auch kein Unterschied zwischen den monolingualen Kindern und sprachimmersiv unterrichteten Kindern hinsichtlich der Größe des Simon-Effekts nachweisbar. Etwa ein halbes Jahr später bearbeiteten die bilingualen, trilingualen und immersiv unterrichteten Kinder den Fish-Flanker-Task bzw. ANT. Es wurden verschiedene ANT-Scores für die drei ANT-Netzwerke Alarmierung (Alerting), Orientierung (Orienting) und Konflikt (Conflict) berechnet, wobei geringere Werte eine effizientere Leistung anzeigen. Die immersiv unterrichteten Kinder zeigten größere Konflikteffekte (90 ms) als bilingualen Kinder (57 ms) und trilinguale Kinder (49 ms), d.h. die bilingualen und trilingualen Kinder waren besser in der Lage, irrelevante Informationen auszublenden bzw. konnten Konflikte schneller auflösen. Die Ergebnisse hinsichtlich Orientierung und Alarmierung deuten dagegen nicht auf einen Vorteil mehrsprachiger Kinder gegenüber den immersiv unterrichteten Kindern hin. Da der ANT nicht bei monolingualen Kindern erhoben wurde, war kein Vergleich von monolingualen und immersiv unterrichteten Kindern möglich. Die weiterentwickelten Kontrollprozesse bei bilingualen und trilingualen Kindern könnten auf die kontinuierlichen inhibitorischen Kontrollprozesse zurückzuführen sein, welche bei der Sprachverarbeitung bei zwei oder mehr Sprachen erforderlich sind (siehe auch Abschnitt 4.4), wobei eine dritte Sprache nicht zu weiteren Verbesserungen in den Kontrollprozessen zu führen scheint. Die sprachimmersiv unterrichteten Kinder haben nach 1.3 bzw. 1.8 Jahren Sprachimmersion dagegen weniger Erfahrungen in der Kontrolle von zwei Sprachen, weswegen noch keine verbesserten Leistungen in den exekutiven Kontrollaufgaben nachgewiesen werden konnten.

Konträr zu den beiden zuvor geschilderten Studien, berichten Yang, Yang und Lust (2011) einen Leistungsvorteil im *Fish-Flanker-Task* bzw. *ANT* (Rueda et al., 2004a) bei 4- bis 5-jährigen Kindern mit koreanischer Muttersprache, die lediglich seit 11 Monaten ein englisches Vorschulimmersionsprogramm besuchten, gegenüber drei verschiedene Gruppen monolingualer Kinder: monolinguale Kinder mit englischer Muttersprache (E), in den USA aufwachsende monolinguale Kinder mit koreanischer Muttersprache (K) und in Korea aufwachsende Kinder mit koreanischer Muttersprache (ROK). Die immersiv unterrichteten Kinder (EK) bearbeiteten insgesamt den *Fish-Flanker-Task* schneller und korrekter im Vergleich zu den monolingualen Kindern aller drei Gruppen. Darüber hinaus waren die Konflikteffekte der immersiv unterrichteten Kinder (86 ms) geringer im Vergleich zu denen der drei anderen monolingualen Gruppen (E: 111 ms; K: 116 ms; ROK: 146 ms), d.h. sie konnten besser irrelevante Informationen inhibieren bzw. den dadurch entstehenden Konflikt bei der Bearbei-

tung der Aufgabe auflösen. Die Autoren schlussfolgerten, dass der bilinguale Vorteil in der exekutiven Kontrolle bereits früh beim Lernen einer zweiten Sprache auftritt. Der familiäre SES sei laut Autoren durch Maße wie Mittelklassennachbarschaft und elterliches Ausbildungsniveau kontrolliert worden, allerdings wurden keine diesbezüglichen Daten berichtet.

Im Vergleich zu den beiden anderen Studien (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b) existiert jedoch ein wesentlicher Unterschied in den einbezogenen Stichproben, welcher die verschiedenen Ergebnisse erklären könnte. Die Muttersprache der Kinder in den beiden Studien stellte die Majoritätssprache des Landes und eine andere Sprache die Immersionssprache dar, während bei Yang und Kollegen (2001) die Immersionssprache Englisch die Majoritätssprache des Landes war, auch wenn die Kinder zuvor keinen Kontakt mit der Sprache hatten, weil sie in einer koreanischen Community innerhalb der USA aufgewachsen waren. Der Status der Immersionssprache als Majoritätssprache des Landes könnte wiederum einen Unterschied im Zweitspracherwerb bewirkt haben. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb der koreanischen Community und in den Medien zusätzliche Kontaktmöglichkeiten zur Immersionssprache gegeben waren. Es ist demnach offen, ob durch Sprachimmersion allein ein EF-Vorteil nach so kurzer Zeit bewirkt werden kann.

Hinweise darauf, dass Sprachimmersion einen positiven Einfluss auf die exekutive Kontrolle haben könnte, stammen aus einer weiteren Studie der Arbeitseinheit von Bialystok. So konnte in der kürzlich veröffentlichten Studie von Bialystok und Barac (2012) gezeigt werden, dass sich die exekutiven Kontrollleistungen mit zunehmender Teilnahmedauer an einem sprachimmersiven Unterricht verbessern. Dieser Zusammenhang wurde mit verschiedenen Stichproben in unterschiedlichen Immersionsprogrammen und mittels verschiedener Aufgaben zur exekutiven Kontrolle nach Kontrolle des Alters mittels Regressionsanalysen nachgewiesen. So konnte bei Zweit- und Drittklässlern nach durchschnittlich drei Jahren hebräischer Sprachimmersion gezeigt werden, dass die Leistungen im Eriksen-Flanker-Task durch den „Grad“ des Bilingualismus mitbestimmt werden, welcher wiederum durch die Sprachkompetenz und der Teilnahmedauer am Sprachimmersionsprogramm erfasst wurde. Des Weiteren konnte bei Fünftklässlern nach durchschnittlich 4.5 Jahren französischer Sprachimmersion die Teilnahmedauer an dem Immersionsprogramm als Prädiktor für die globalen Switchkosten ermittelt werden (Bialystok & Barac, 2012). Die Autoren nehmen an, dass die Bearbeitung von Aufgaben zur exekutiven Kontrolle auf domänenübergreifenden Systemen beruht, welche auch bei bilingualer Sprachverarbeitung involviert sind (vgl. auch Abschnitt 4.4). Erst nach einer gewissen Dauer bilingualen Sprachenlernens erreichen diese Systeme einen ausreichenden Level, um auch nicht-linguistische Domänen bzw. Aufgaben beeinflussen zu können. Dementsprechend bestimmt die Dauer der bilingualen Umgebung das Ausmaß, in dem exekutive Kontrolle von Bilingualismus verbessert wird (Bialystok

& Barac, 2012). In einer Studie mit Erwachsenen zeigte sich ebenso ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Jahre an aktiver Bilingualität und der Verringerung des reaktionszeitbezogenen Flankereffekts (Luk, Sa & Bialystok, 2011). Anhand dieser Querschnittsstudien, kann jedoch nicht genau bestimmt werden, ab welcher Teilnahmedauer an Sprachimmersionsprogrammen sich ein bilingualer Vorteil entwickelt. Dies kann nur mittels Längsschnittstudien ermittelt werden.

4.3.4 Zusammenfassung der Befunde zum Einfluss von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen bei Kindern und ein Ausblick auf das Erwachsenenalter

In den zuvor beschriebenen Studien mit Kindergarten-, Vorschul- und frühen Grundschulkindern wurde konsistent ein bilingualer Vorteil in den Exekutiven Funktionen nachgewiesen, d.h. bilinguale Kinder zeigten bessere Leistungen in verschiedensten Aufgaben zur Erfassung exekutiver Kontrollfunktionen (Appearance-Reality Aufgabe, DCCS, Global Local Task, Kippfiguren-Aufgabe, Luria's tapping task, Opposite worlds task, Reverse Categorization Aufgabe, Simon-Aufgabe) im Vergleich zu ihren monolingualen Altersgenossen. Diese Aufgaben enthalten entweder einen salienten (perzeptuellen) Konflikt, der mittels gerichtete Aufmerksamkeit (Aufmerksamkeitskontrolle) und Inhibition irrelevanter oder irreführender Informationen (Interferenzunterdrückung) gelöst werden muss, oder die Notwendigkeit zur Inhibition von überlernten, automatischen oder dominanten Antworten (Antwortinhibition, *response inhibition*).

In einer Meta-Analyse (Adesope et al., 2010) wurden mittlere bis große Effektgrößen für die Vorteile in der exekutiven Kontrolle von bilingualen Kindern berechnet. Auch wenn die positive Wirkung von Bilingualismus auf die Exekutiven Funktionen mittlerweile weniger strittig ist (vgl. Bialystok et al., 2012), besteht jedoch Uneinigkeit bezüglich der betroffenen EF-Komponenten. In den frühen Studien wurde der bilinguale Vorteil in den Exekutiven Funktionen in einer weiter entwickelten Fähigkeit zur inhibitorischen Kontrolle gesehen. Bei Vorschul- und Schulkindern ab einem Alter von 5 Jahren scheint der bilinguale Vorteil lediglich bei Aufgaben zur Interferenzunterdrückung bzw. Konfliktaufgaben (Carlson & Meltzoff, 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008), jedoch nicht in Aufgaben, bei denen Antwortinhibition notwendig ist, aufzutreten. Dagegen zeigt sich bei jüngeren Kindern im Alter von 2.5 bis 5 Jahren, dass der bilinguale Vorteil auch bei der Antwortinhibition liegt (Bialystok et al., 2010a), wobei dieser lediglich bei Konfliktaufgaben, jedoch nicht bei Verzögerungsaufgaben nachgewiesen wurde (Poulin-Dubois et al., 2011). In neueren Studien (Barac & Bialystok, 2012; Bialystok, 2010, Bialystok, 2011a; Bialystok & Viswanathan, 2009) wurde davon ausgegangen, dass sich der bilinguale Vorteil auch in anderen EF-Komponenten (Shifting, kognitive Flexibilität) oder bei der Koordination der einzelnen EF-Komponenten zeigt. Darüber hinaus

wurden ebenfalls bessere Leistungen bilingualer Kinder in Aufgaben zur Erfassung von „Theory of mind“ nachgewiesen (Bialystok & Senman, 2004; Goetz, 2003; Kovács, 2009).

Die Vorteile von bilingualen Personen in der exekutiven Kontrolle konnten auch über das Kindesalter hinaus nachgewiesen werden. Bilinguale Erwachsene antworteten schneller und zeigten geringere Konflikteffekte und geringere Switching-Kosten bei einer Flankeraufgabe (ANT) als monolinguale Personen (Costa et al., 2008). Außerdem zeigten bilinguale Erwachsene in einer Stroop-Aufgabe geringere Reaktionszeitkosten beim Benennen der Schriftfarbe in inkongruenten Durchgängen als zweisprachige Erwachsene (Bialystok et al., 2008; Hernández et al., 2010). Des Weiteren konnten bilinguale Erwachsene jüngeren und mittleren Alters besser verschiedene Arten von Antwortkonflikten (*response suppression, inhibition, task switching*) in einer modifizierten Antisakkaden-Aufgabe auflösen, wobei dieser bilinguale Vorteil mit dem Alter anwuchs (Bialystok et al., 2006); der bilinguale Vorteil war bei den älteren Erwachsenen (Mittleres Alter=65.7 Jahre) größer als bei den jüngeren Erwachsenen (Mittleres Alter=24.8 Jahre). Im Einklang dazu konnten moderaten Vorteile für Bilinguale mittleren Alters und große Vorteile für Bilinguale höheren Alters in der Simon-Aufgabe nachgewiesen werden (Bialystok et al., 2004). Demnach benötigten Bilinguale mittleren Alters (ca. 43 Jahre) lediglich 40 ms zur Konfliktauflösung, Monolinguale allerdings 535 ms (Differenz: 494 ms), während Bilinguale höheren Alters (ca. 72 Jahre) 748 ms benötigten, jedoch monolinguale Gleichaltrige 1713 ms (Differenz: 956 ms) (Studie 1; Bialystok et al., 2004). Die Autoren gehen davon aus, dass Bilingualismus dem Abbau kognitiver Fähigkeiten mit dem Alter protektiv entgegenwirken kann.

Zusammenfassend kann von einem positiven Einfluss von Bilingualismus auf Exekutive Funktionen über die gesamte Lebensspanne hinweg ausgegangen werden. Wie dieser Vorteil auch bei nichtlinguistischen Aufgaben zustande kommen könnte, wird im nächsten Abschnitt erläutert.

4.4 Erklärung der bilingualen Vorteile in den Exekutiven Funktionen

Neuere Forschung hat gezeigt, dass beide Sprachen bei der Sprachverarbeitung von bilingualen Personen aktiviert sind und dies auch in Kontexten der Fall ist, in denen eindeutig nur eine Sprache genutzt wird (Blumenfeld & Marian, 2007; Costa, 2005; Costa, Miozzo & Caramazza, 1999; Francis, 1999; Grainger, 1993; Green, 1998; Hermans, Bongaerts, Bot & Schreuder, 1998; Hermans, Ormel, van Besselaar & van Hell, 2011; Poarch & van Hell, 2012a; Rodriguez-Fornells, De Diego Balaguer & Münte, 2006). In Abhängigkeit der Gesprächsanforderungen ist es erforderlich, dass bilinguale Personen entweder lediglich in einer der beiden Sprache kommunizieren (z.B. bei einem Gespräch mit einem monolingualen Gesprächspartner) oder flexibel in die andere Sprache wechseln (z.B. beim Hinzukommen

eines Gesprächspartners, der nur die andere Sprache beherrscht). Die Steuerung der beiden Sprachen erfordert erhöhte Kontrollmechanismen, die den Wettbewerb zwischen den beiden Sprachen effektiv löst, um lediglich die intendierte Sprache zur Kommunikation zu nutzen. Bialystok, Craik, Green und Gollan (2009) postulieren, dass bei der bilingualen Sprachverarbeitung die gleichen exekutiven Kontroll- und Monitoringprozesse genutzt werden, welche auch bei nichtlinguistischen Kontrollaufgaben involviert sind. Durch die tägliche Nutzung der exekutiven Kontrollprozesse bei der bilingualen Sprachverarbeitung werden diese Prozesse gestärkt, wodurch bilinguale Personen einen Vorteil auch in nichtlinguistischen Kontrollaufgaben gegenüber monolingualen Personen entwickeln (vgl. Abschnitt 4.3). Wenn beide Sprachen bei bilingualen Personen aktiv sind, dann muss der bilinguale Sprecher nicht nur zwischen den konkurrierenden Wörtern innerhalb einer Sprache, sondern zusätzlich noch zwischen den Wörtern der anderen Sprache selektieren, was den lexikalischen Konflikt erhöht (*within-language and cross-language lexical competition*; z.B. Bialystok, 2011b; Bialystok et al., 2009). Somit kann sowohl der bilinguale Nachteil bei der linguistischen Verarbeitung als auch der bilinguale Vorteil in der exekutiven Kontrolle auf die gleichzeitige Aktivierung (*joint activation*) zweier Sprachsysteme, dem dadurch entstandenen erhöhten lexikalischen Konflikt und dessen Lösung durch exekutiven Kontrollprozesse zurückgeführt werden (Bialystok et al., 2009; Green, 1986; Green, 1998).

Es herrscht breite Einigkeit über die parallele Aktivierung beider Sprachen bei der bilingualen Sprachverarbeitung, auch wenn nur eine der beiden genutzt wird (z.B. Costa, 2005; Green, 1998), allerdings werden die genauen Prozesse, die dem bilingualen Vorteil unterliegen, kontrovers diskutiert. Im Rahmen früher Erklärungsansätze (Bialystok, 1999, Bialystok, 2001; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Green, 1986; Green, 1998; Martin-Rhee & Bialystok, 2008) wurde davon ausgegangen, dass die inhibitorischen Kontrollprozesse gestärkt werden, da in entsprechenden Studien bilinguale Vorteile vornehmlich in Inhibitionsaufgaben gefunden wurden (siehe Abschnitt 4.3.1). Diese Sichtweise basiert auf Green's *Inhibitory Control Model* (1998): Um Intrusionen oder ungewollte Wechsel in die nicht intendierte bzw. irrelevante Sprache zu vermeiden, muss diese Sprache durch exekutive Kontrollprozesse inhibiert werden, welche auch bei der generellen Kontrolle von Aufmerksamkeit und Inhibition genutzt werden. Im Rahmen dieses Modells wird *ein Supervisory Attentional System* (SAS) angenommen, welches mittels Inhibition reaktiv auf den Grad der parallelen Aktivierung antwortet. Je stärker die irrelevante Sprache aktiviert ist, desto stärker ist das Ausmaß an Inhibition zur Unterdrückung dieser irrelevanten Information.

Die Ergebnisse in Studien zu Sprachwechselaufgaben (*language-switching paradigm*; Benennaufgabe in zwei bzw. mehrere Sprachen) deuten darauf hin, dass die jeweils nicht verwendete Sprache in bilingualen Kontexten inhibiert wird (Meuter & Allport, 1999; Philipp & Koch, 2009). In der Sprachwechselaufgabe der Studie von Meuter und Allport (1999) dau-

erte ein Wechsel in die Muttersprache (L1) länger als ein Wechsel in die Zweitsprache (L2). Die Bildbenennung in der schwächeren Sprache L2 erfordert aktive Inhibition der stärkeren Sprache L1, welche dann bei einem Wechsel in L1 wieder aufgehoben werden muss, was zu den höheren Wechselkosten beim Wechsel in L1 führt (Meuter & Allport, 1999). Die Ergebnisse von Phillip und Koch (2009) stützen diese Interpretation: Die Aufgabe der Versuchsteilnehmer war es, bei einer Nummernbenennungsaufgabe in Abhängigkeit eines visuellen Cues zwischen ihrer drei fließend gesprochenen Sprachen zu wechseln (Englisch, Französisch und Deutsch), d.h. die Zahl „3“ entweder mit „three“, „trois“ oder „drei“ zu benennen. Die Benennung einer Sprache A (z.B. Deutsch) dauerte im dritten Durchgang in einer ABA-Sequenz (z.B. Deutsch-Englisch-Deutsch) länger verglichen mit einer CBA-Frequenz (z.B. Französisch-Englisch-Deutsch). Die Autoren interpretierten dieses Ergebnis im Sinne von globalen Inhibitionsprozessen, d.h. die verlängerte Benennzeit im dritten Durchgang der ABA-Sequenz kommt dadurch zustande, dass die Sprache A (z.B. Deutsch) zunächst im zweiten Durchgang (z.B. Englisch) inhibiert, allerdings diese Inhibition im dritten Durchgang wieder überwunden werden musste. Jedoch konnten andere Forscher (z. B. Finkbeiner, Almeida, Janssen & Caramazza, 2006; Gollan & Ferreira, 2009) keine stärkeren Wechselkosten bei der stärkeren bzw. dominanten Sprache nachweisen, was nach Finkbeiner und Kollegen (2006) gegen die Inhibition der nichtgenutzten Sprache spricht. Dagegen schlagen Finkbeiner und Kollegen (2006) vor, dass in Abhängigkeit der Sprachintention des Sprechers die Aktivierung der Zielsprache erhöht wird, so dass die Aktivierung der Zielsprache die Aktivierung der anderen Sprache übersteigt. Hierfür sei jedoch kein Inhibitionsmechanismus notwendig.

Auch andere Forscher (Costa, Caramazza & Sebastian-Galles, 2000; Costa et al., 2008; Costa et al., 2009) akzeptieren zwar, dass beide Sprachen bei der bilingualen Sprachverarbeitung aktiv sind und dass der Vorteil in der kognitiven Kontrolle durch die Steuerung zweier Sprachen entsteht, allerdings gehen sie nicht davon aus, dass die nicht gewollte Sprache inhibiert wird. Costa und Kollegen (2000) und Finkbeiner und Kollegen (2006) nehmen an, dass eine erhöhte Aktivierung der Zielsprache für die lexikalische Selektion entscheidend ist (Costa et al., 2000). Colzato und Kollegen (2008) argumentieren wiederum, dass der bilinguale Vorteil dadurch zustande kommt, dass Bilinguale besser in der Lage sind, Ziele aufrechtzuerhalten und zielrelevante Informationen unter zielirrelevanten Informationen zu selektieren.

Neuere Forschung weist darauf hin, dass der bilinguale Vorteil nicht allein auf Inhibition gründen kann, da dadurch nicht erklärt wird, warum Bilinguale bei Aufgaben mit kongruenten und inkongruenten Trials auch in kongruenten Trials schneller sind als Monolinguale (Bialystok, 2010; Bialystok et al., 2004; Bialystok et al., 2006; Costa et al., 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; siehe auch Abschnitt 4.3.2). Der bilinguale Vorteil basiere auch auf ande-

ren EF-Komponenten, wie kognitiver Flexibilität und Shifting (Barac & Bialystok, 2012; Bialystok et al., 2010a; Bialystok & Viswanathan, 2009) sowie auf der Koordination der verschiedenen EF-Komponenten (Bialystok, 2011a). Die bilinguale Sprache erfordere die Koordination aller EF-Komponenten: bilinguale Sprecher müssen die Repräsentationen zweier Sprachen beachten, Interferenzen der nichtintendierten Sprache ignorieren und angemessen zwischen den Repräsentationen wechseln. Schließlich nehmen Costa und Kollegen (2009) den Befund, dass die allgemeinen Reaktionszeitvorteile von bilingualen gegenüber monolingualen Personen nur bei hohen Monitoringanforderungen der Aufgabe vorhanden waren, als Hinweis, dass dieser bilinguale Vorteil auf ein effizienteres Konfliktmonitoringsystem basiert. Bei gemischten Blöcken (kongruente und inkongruente Trials) sei es demnach auch bei kongruenten Trials erforderlich zu bestimmen, ob irrelevante bzw. irreführende Informationen ignoriert werden können. Bilinguale Personen mit einem überlegeneren Aufmerksamkeitskontrollsystem könnten diese Entscheidungen schneller und effektiver treffen, was zu den globalen Reaktionszeitvorteilen bei Bilingualen führt (Bialystok et al., 2012).

Auch wenn wenig Einigkeit hinsichtlich der genauen Mechanismen besteht, die dem bilingualen Vorteil unterliegen, weisen die Befunde insgesamt darauf hin, dass die Erfahrung des Bilingualismus mit positiven Effekten auf die nichtlinguistische exekutive Kontrolle einhergeht. Verschiedene Trainingsstudien konnten zeigen, dass die Exekutiven Funktionen durch Training verbessert werden können (z.B. Karbach & Kray, 2009; Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin & Klingberg, 2009; für Reviews siehe Diamond, 2013; Diamond & Lee, 2011). Wenn bei der bilingualen Sprachverarbeitung die gleichen exekutiven Kontrollprozesse genutzt werden, welche auch bei nichtlinguistischen Kontrollaufgaben involviert sind (z.B. Bialystok et al., 2009; Bialystok et al., 2012), kann der bilinguale Vorteil als Folge des intensiven Trainings der allgemeinen exekutiven Kontrollfunktionen bei der täglichen Kommunikation bilingualer Personen interpretiert werden. Evidenzen aus Patientenstudien und Studien mit bildgebenden Verfahren (z.B. Garbin et al., 2010; Price, Green & Studnitz, 1999; Rodriguez-Fornells et al., 2005) zeigen, dass die gleichen neuronalen Regionen (z.B. dorsolateral präfrontale Regionen und ACC) bei der Bearbeitung von Sprachwechselaufgaben und nichtlinguistischen Kontrollaufgaben aktiviert sind, was die Interpretation eines gemeinsamen Mechanismus der Sprachkontrolle und nichtlinguistischen Kontrolle stützt (für einen Überblick siehe Abutalebi & Green, 2007, Abutalebi & Green, 2008; Bialystok et al., 2009; Bialystok et al., 2012).

In Abbildung 2 sind die kortikalen und subkortikalen Strukturen zusammengefasst, welche nach Abutalebi und Green (2007) das kognitive Kontrollnetzwerk bei der bilingualen Sprachproduktion bilden (für weitere Reviews siehe auch Abutalebi & Green, 2007; Luk, Green, Abutalebi & Grady, 2012). Dieses kognitive Kontrollnetzwerk umfasst den anterioren cingulären Kortex (ACC), die Basalganglien, den inferioren parietalen Lobus und den prä-

rontalen Kortex. Die einzelnen neuronalen Strukturen sind jeweils für andere Aspekte der kognitiven Kontrolle bei der bilingualen Sprachproduktion zuständig (für die einzelnen Funktionen siehe Textboxen in Abbildung 2). Die Hauptkomponente, der präfrontale Kortex, weist dabei eine Vielzahl von neuronalen Verbindungen mit fast allen sensorischen, motorischen und assoziativen neokortikalen Systemen und einer Vielzahl subkortikaler Strukturen auf (vgl. Abutalebi und Green, 2007, S. 248). Durch diese Konnektivität wird die Steuerung der verschiedenen Informationen und Prozesse ermöglicht, welche bei der kognitiven Kontrolle erforderlich sind.

Wird das kognitive Kontrollnetzwerk bei der bilingualen Sprachproduktion genutzt, könnte dieses bei Bilingualen neu konfiguriert werden, wodurch deren bessere Leistungen in nonverbalen Konfliktaufgaben zumindest teilweise erklärt werden könnten (vgl. Bialystok et al., 2012). Dafür spräche, dass unterschiedliche neuronale Netzwerke bei der Bearbeitung nichtverbaler Konfliktaufgaben von bilingualen und monolingualen Personen genutzt werden (z.B. Garbin et al., 2010; für einen Überblick über diesbezügliche Studien siehe Bialystok et al., 2012, S. 244). Somit weisen die Ergebnisse behaviouraler und neurokognitiver Studien insgesamt darauf hin, dass die gleichen Mechanismen bei der bilingualen Sprachproduktion und kognitiven Kontrolle involviert sind und der bilinguale Vorteil in der exekutiven Kontrolle auf das tägliche Training bei der Sprachverarbeitung zurückgeführt werden könnte.

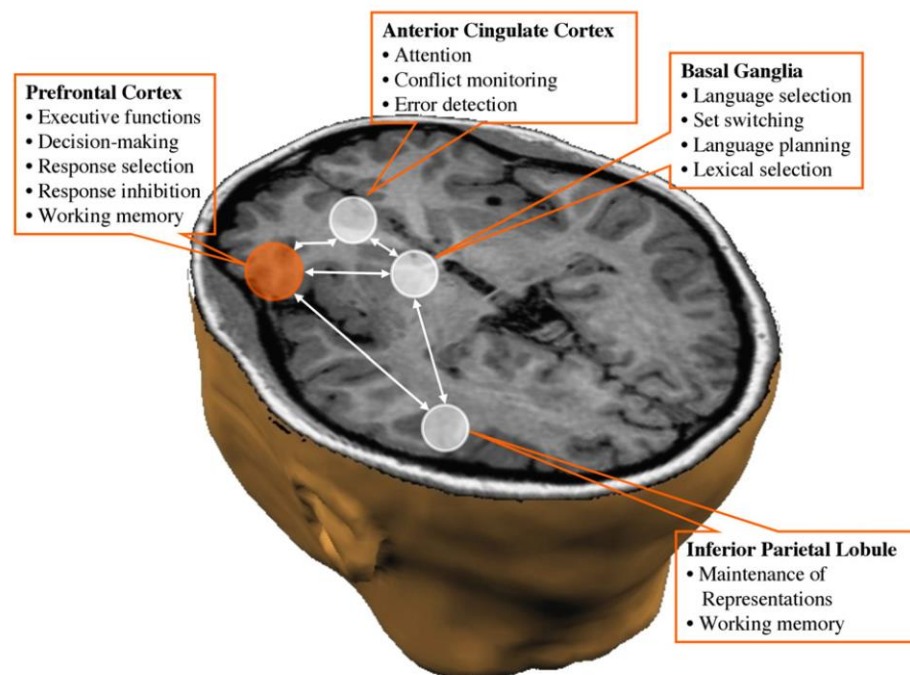


Abbildung 2: Bei der kognitiven Kontrolle involvierte neuronale Strukturen und die mit den Strukturen in Verbindung gebrachten Funktionen (aus Abutalebi & Green, 2007). Während der bilingualen Wortproduktion sind kognitive Kontrollprozesse beteiligt, um das korrekte lexikalische Item (Wort) in der Zielsprache auszuwählen und Interferenzen der Nichtzielsprache zu vermeiden.

4.5 Zusammenfassung

Dem aktuellen Forschungsstand zufolge hat Bilingualismus Auswirkungen auf die sprachlichen und metalinguistischen Fähigkeiten und exekutiven Kontrollfunktionen. Neben dem offensichtlichen Vorteil, zwei Sprachen zu beherrschen, ist Bilingualismus auch mit negativen Effekten auf die sprachliche Entwicklung verbunden. So hat sich gezeigt, dass bilinguale Kinder über einen kleineren Wortschatz in jeder einzelnen Sprache verfügen und bilinguale Erwachsene Defizite beim lexikalischen Abruf im Vergleich zu ihren monolingualen Altersgenossen aufweisen.

Die Befunde zu den Effekten von Bilingualismus auf die metalinguistischen Fähigkeiten bei Kindern sind inkonsistent. In manchen Studien zur Wortbewusstheit sowie zur syntaktischen und phonologischen Bewusstheit wurden bessere Leistungen bilingualer Kinder im Vergleich zu monolingualen Kindern berichtet. In anderen Studien konnte kein Unterschied zwischen bilingualen und monolingualen Kindern festgestellt werden oder ein Unterschied war zunächst nicht vorhanden und erst nach Erreichen einer bestimmten Sprachkompetenz nachweisbar. Allerdings zeigte sich bei weiteren Studien das umgekehrte Muster. Nachdem zunächst Unterschiede festgestellt wurden, verschwanden diese mit zunehmendem Alter, insbesondere mit Einführung des Erstleseunterrichts. Die inkonsistenten Befunde werden auf die in den Studien untersuchten Stichproben zurückgeführt, welche sich hinsichtlich verschiedener Variablen unterschieden, die einen Einfluss auf die phonologische Bewusstheit ausüben: Komplexität der linguistischen Struktur von Erst- und Zweitsprache, Grad des Bilingualismus sowie Vorhandensein eines Leseunterrichts.

Ein bilingualer Vorteil in der exekutiven Kontrolle konnte bei verschiedenen Aufgaben über die gesamte Lebensspanne hinweg gezeigt werden. In den frühen Studien wurde der bilinguale Vorteil auf verbesserte inhibitorische Kontrolle, Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Konfliktauflösung zurückgeführt. Dass Inhibition als Erklärung für den bilingualen Vorteil nicht spezifisch genug sein könnte, zeigt sich in Studien mit Vorschul- und Schulkindern, in denen ein bilingualer Vorteil bei der Aufmerksamkeitskontrolle bzw. Interferenzunterdrückung, allerdings nicht bei der Antwortinhibition nachgewiesen wurde. Bei jüngeren Kindern zeigte sich jedoch auch bei der komplexen Antwortinhibition in einem Konfliktkontext ein bilingualer Vorteil. Diese vermeintliche Inkonsistenz in den Ergebnissen könnte durch die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe der einzelnen EF-Aspekte (siehe Abschnitt 3.2) erklärt werden. Die verschiedenen Fähigkeiten (Basisfähigkeiten und komplexere Fähigkeiten) entwickeln sich in unterschiedlichen Altersbereichen (siehe Abschnitt 3.2), so dass bei der Wahl der Aufgabe darauf geachtet werden muss, dass diese für den Altersbereich der jeweiligen Stichprobe geeignet ist. Dies wurde allerdings nicht in allen berichteten Studien beachtet. Dass Inhibition als Erklärungsfaktor für den bilingualen Vorteil nicht ausreicht, zeigt sich in neueren Studien,

in denen der bilingualen Vorteil auch auf andere EF-Komponenten (Shifting, Updating, kognitive Flexibilität) sowie auf der Koordination der einzelnen EF-Komponenten zurückgeführt wird. Die Befundlage bezüglich bilingualer EF-Vorteile von immersiv unterrichteten Kindern, die keinen Kontakt zur Immersionssprache außerhalb der Bildungseinrichtungen hatten, ist uneinheitlich, was jedoch auf den Unterschieden in den verwendeten Stichproben basieren könnte.

Neueren Forschungsergebnissen zufolge ist unstrittig, dass beide Sprachen bei der bilingualen Sprachverarbeitung aktiv sind. Durch die gemeinsame Aktivierung der beiden Sprachen entsteht ein erhöhter lexikalischer Konflikt, der einerseits zu Nachteilen beim lexikalischen Abruf und andererseits zu Vorteilen bei der exekutiven Kontrolle in nichtverbalen Kontrollaufgaben führt. Die genauen Mechanismen, die diesem bilingualen Vorteil bei der exekutiven Kontrolle unterliegen, werden allerdings kontrovers diskutiert. Bei der bilingualen Sprachverarbeitung scheinen die gleichen exekutiven Kontrollprozesse genutzt zu werden, welche auch bei nichtlinguistischen Kontrollaufgaben involviert sind, weshalb viele Forscher den bilingualen Vorteil als Folge des intensiven Trainings der Exekutiven Funktionen interpretieren. Für diese Interpretation spricht, dass bei der Bearbeitung von Sprachwechselaufgaben und nichtlinguistischen Kontrollaufgaben die gleichen neuronalen Strukturen (z.B. präfrontale Regionen und ACC) aktiviert sind. Die tägliche Übung in der kognitiven Kontrolle könnte somit zu einem effizienteren kognitiven Kontrollnetzwerk von bilingualen Personen führen, wodurch die besseren Leistungen bilingualer Personen in den Exekutiven Funktionen erklärt werden könnten.

5 Fragestellung

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde über einen Zeitraum von 2.5 Jahren die Wirkung englischer Sprachimmersion im Vergleich zum englischen Sprachunterricht durch explizite Unterweisung auf die sprachliche Entwicklung der Kinder in der Erstsprache Deutsch und der Zweitsprache Englisch, auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit sowie auf die Entwicklung der exekutiven Fähigkeiten untersucht. Dabei handelt es sich um die erste Studie im deutschsprachigen Raum, die diese Faktoren über einen längeren Zeitraum mit Kontrolle von konfundierenden Variablen wie sozioökonomischem Status (SES) der Eltern, phonologischer Arbeitsgedächtniskapazität und kognitiver Basisfähigkeiten betrachtet.

In diesem Kapitel erfolgt die Beschreibung der jeweiligen Fragestellungen und Hypothesen betreffend der sprachlichen Entwicklung (Abschnitt 5.1) sowie der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit (Abschnitt 5.2) und der Exekutiven Funktionen (Abschnitt 5.3).

5.1 Einfluss der Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung

Die im Kapitel 2 beschriebenen Befunde der Immersionsforschung weisen darauf hin, dass Sprachimmersion eine effektive Methode des Zweitspracherwerbs im institutionellen Rahmen ist. Demnach kann im Vergleich zum herkömmlichen Fremdspracheunterricht eine höhere L2-Sprachkompetenz bei Sprachimmersion im schulischen Kontext erreicht werden, was nicht mit negativen Auswirkungen auf die L1-Sprachkompetenz verbunden zu sein scheint. Die aktuelle Studie beschäftigt sich mit der Sprachimmersion im Kindergartenalter, was bisher kaum untersucht wurde, und umgeht darüber hinaus die methodischen Mängel, die bei Immersionsstudien im Schulkontext meist vorhanden waren. Wie in Abschnitt 2.2.3 bereits erläutert, können aufgrund der freiwilligen Teilnahme an den Immersionsprogrammen und dem dadurch nicht-experimentellen Charakter der Evaluationsstudien verbunden mit fehlenden Vortests Selektionseffekte nicht gänzlich ausgeschlossen werden, auch wenn diese in manchen Studien durch verschiedene Methoden (Matching der Gruppen, statistische Kontrolle der Intelligenz und in deutschen Studien auch des Verbalgedächtnisses und des familiären SES) minimiert werden sollten.

Während die Effekte des Immersionsunterrichts in der Schule intensiv erforscht wurden, gibt es nur wenige Studien, in welchen die sprachliche Entwicklung einer frühen Sprachimmersion im Kindergartenalter untersucht wurde (siehe Kapitel 2.3). Es fehlt insbesondere an Studien in deutschen Kindertagesstätten, in welchen sich die Methode der Sprachimmersion mit der Verwendung des Prinzips „Eine Person – eine Sprache“ von der

schulnahen und meist vollständigen Sprachimmersion in nordamerikanischen Kindergärten unterscheidet. Die einzige diesbezügliche Studie (ELIAS; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010), in der die sprachliche Entwicklung in L1 und L2 systematisch über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht wurde, ergab eine hohe, jedoch nicht mit Muttersprachlern vergleichbare Sprachkompetenz der Kindergartenkinder, die darüber hinaus nicht mit Defiziten in der L1 verbunden war. So erreichten die Kinder in den Immersionskindertagesstätten in einem normierten deutschen Sprachtest zwar durchschnittliche bis leicht überdurchschnittliche Leistungen, allerdings wurden vor Eintritt in die Sprachimmersion keine Vortests durchgeführt, um mögliche mit der Sprachentwicklung zusammenhängenden Variablen, wie familiärer SES, phonologisches Arbeitsgedächtnis und nonverbale Intelligenz, zu kontrollieren. Der Sprachstand in der L1 wurde ebenfalls nicht vor Einsatz der Maßnahme erfasst, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass die altersangemessenen L1-Sprachleistungen der Kinder auf zuvor überdurchschnittliche Leistungen zurückgehen könnten. Aufgrund des Fehlens einer deutschsprachigen Kontrollgruppe mit herkömmlichem Fremdsprachenunterricht, konnte darüber hinaus die Effektivität der Immersionsmethode nicht eingeschätzt werden.

In der vorliegenden Studie wurden die beschriebenen methodischen Probleme beseitigt: Zur Einschätzung der Effektivität der englischen Sprachimmersion wurde eine Kontrollgruppe mit herkömmlichem englischen Sprachunterricht herangezogen. Alter und Geschlecht der Kinder wurden dabei in der Immersions- und Kontrollgruppe gematcht. Dadurch war es möglich über einen Zeitraum von 2.5 Jahren die Entwicklungsverläufe dieser beiden Gruppen zu vergleichen. Etwaige Selektionseffekte sollten dadurch ausgeschlossen werden, dass die englische Sprachimmersion in der Immersionsgruppe und der herkömmliche englische Sprachunterricht in der Kontrollgruppe bei Untersuchungsbeginn neu eingeführt wurden, d.h. vor Untersuchungsbeginn gab es in beiden Gruppen keine Maßnahmen zur englischen Frühförderung. Darüber hinaus wurden vor Einführung der Sprachimmersion bzw. des Fremdsprachenunterrichts umfangreiche Vortests durchgeführt, in denen das phonologische Arbeitsgedächtnis, Sprachstand in der L1, nonverbale kognitive Basisfähigkeiten, englische Vorkenntnisse sowie die Exekutiven Funktionen erfasst wurden. Zusammen mit der Erfassung des familiären SES sollte somit eine Vergleichbarkeit der Gruppen vor Beginn der englischen Sprachfrühförderung gewährleistet werden und eine statistische Kontrolle dieser Faktoren ermöglicht werden.

Trotz der internationalen Befunde zur Immersionsforschung können Bedenken aufkommen, dass sich die Sprachimmersion negativ auf die Entwicklung in der Muttersprache Deutsch auswirken könnte. Da die Kinder in der Sprachimmersionsgruppe zum einen mit den deutschsprechenden Erzieherinnen und den anderen Kindern weiterhin in der deutschen Sprache kommunizierten und zum anderen auch der elterliche Sprachinput weiterhin

deutsch war, sollte die Sprachimmersion jedoch keine Defizite in der deutschen Muttersprache bewirken. Die diesbezügliche Hypothese der vorliegenden Arbeit lautet demnach wie folgt:

Hypothese 1: Zwischen der Kontroll- und der Immersionsgruppe zeigen sich im Untersuchungszeitraum keine Unterschiede hinsichtlich der Wortschatz- und Grammatikentwicklung im Deutschen (L1), d.h. die Sprachimmersion hat keinen (negativen) Einfluss auf die Weiterentwicklung der Erstsprache über den Untersuchungszeitraum.

In Anlehnung an bisherige Studien zur Sprachimmersion im Kindergartenalter konzentrierte sich die vorliegende Untersuchung – hinsichtlich des L2-Erwerbs – auf das Sprachverständnis (Barik & Swain, 1975; Kersten, 2010), wobei der Fokus auf der Wortschatzentwicklung und der Entwicklung des Satzverständnisses in interaktiven Kommunikationssituationen lag.²¹ Letzteres wurde gewählt, um dem interaktiven Charakter der Immersionsmethode gerecht zu werden. Studien zum Erst- und Zweitspracherwerb belegen, dass sich die rezeptiven Sprachkompetenzen vor den produktiven Sprachkompetenzen entwickeln (L1: Benedict, 1979; Bornstein & Hendricks, 2012; Harris, Chasin, Yeeles & Oakley, 1995; L2: Fan, 2000; Laufer, 1998; Laufer & Paribakht, 1998; Rohde & Tiefenthal, 2000; Webb, 2008). Kinder, die eine zweite Sprache lernen, gehen zunächst durch eine längere „stille Phase“, in der sie noch nicht fähig sind, L2-Äußerungen zu produzieren, obwohl sie bereits einen entsprechenden rezeptiven Wortschatz erworben haben (Ellis, 1994). Während dieser „stillen Phase“ werden die Kinder zunächst mit der Laut- und Klangstruktur der neuen Sprache vertraut (Weinert, 2006, S. 674). Des Weiteren müssen die Kinder im Kindergartenkontext nicht in der L2 kommunizieren, weshalb in der vorliegenden Studie eine geringe L2-Sprachproduktion zu erwarten ist. Eine Testung der produktiven L2-Sprachleistungen ist zudem eher schwierig, da sich viele Kinder in Testsituationen weigern, in der L2 zu sprechen (Rohde & Tiefenthal, 2002). Da die Sprachimmersionsmethode vor allem das Sprachverständnis in der L2 fördert, sollten sich in diesem Bereich Unterschiede zwischen der Immersions- und Kontrollgruppe nachweisen lassen. Demnach lautet die diesbezügliche Hypothese:

Hypothese 2: Die Kinder in der Immersionsgruppe erzielen bessere rezeptive Leistungen in Tests zur Erfassung des Wortschatzes und des Satzverständnisses im Englischen (L2) als die Kinder in der Kontrollgruppe nach Einführung der L2-Fördermaßnahmen.

²¹ Die Entwicklung anderer Sprachkomponenten der Zweitsprache, wie Phonologie, Grammatik oder Pragmatik, wurde nicht untersucht.

Darüber hinaus sollte die Sprachproduktion in der L2 nach etwa zwei Jahren englischem Sprachkontakt ebenfalls explorativ untersucht werden. Es ist jedoch aufgrund der oben genannten Gründe unklar, ob sich Unterschiede in den produktiven Sprachleistungen ergeben und ob etwaige Unterschiede überhaupt nachweisbar sind. Schließlich sollte auch der Frage nachgegangen werden, ob die Eltern und die englischsprachige Erzieherin subjektiv die Sprachleistungen der Kinder aus der Immersionsgruppe besser einschätzen als die Sprachleistungen der Kinder aus der Kontrollgruppe. Die Elterneinschätzungen sind besonders interessant, weil diese Aufschluss darüber geben können, ob die erworbene Sprachkompetenzen auch in Kontexten außerhalb des Immersionskindergartens oder der Kontrollkindertagesstätte bemerkbar sind.

Wie in Kapitel 2.1.3 beschrieben, spielt die Quantität und Qualität des Sprachinputs eine entscheidende Rolle für den Erfolg des Zweitspracherwerbs (Alcon, 1998; Moyer, 2011; Vermeer, 2001; Weitz et al., 2010). Auch bei der Sprachimmersion im Kindergartenalter weisen die Ergebnisse auf einen bedeutsamen Einfluss der Quantität und Qualität des L2-Kontakts hin: Im Rahmen des ELIAS-Projektes (Kersten, 2010; Weitz et al., 2010) wurde ein Zusammenhang zwischen der Inputqualität und der grammatikalischen L2-Entwicklung, allerdings nicht mit der Wortschatzentwicklung ermittelt. Dieser fehlende Zusammenhang zwischen Inputqualität und Wortschatzentwicklung ist laut Autoren ein Hinweis darauf, dass der Wortschatzerwerb – im Gegensatz zur Grammatikentwicklung – weniger von einem reichen Input abhängt (Weitz et al., 2010). So könnten die Kinder in klaren Kommunikationskontexten die Wortbedeutung von häufig wiederholten Wörtern erschließen. Allerdings wurde bei der ELIAS-Studie die individuelle Kontaktintensität der einzelnen Kinder mit der sprachimmersiven Erzieherin nicht berücksichtigt. Es kommt nicht nur darauf an, dass die Erzieherin einen reichen Input anbietet, sondern auch dass die Kinder diesen in der Gruppensituation, in der sie auch mit deutschsprachigen Erzieherinnen kommunizieren können, nutzen. Aus dem angebotenen Sprachinput sollte ein „Intake“ der Kinder werden (Weinert, 2006).

Da im Rahmen der vorliegenden Studie nur die Kinder einer einzigen Immersionsgruppe mit einer durchführenden englischsprachigen Erzieherin teilnahmen, macht es im Gegensatz zu bisherigen Studien (z.B. Kersten, 2010; Kersten et al., 2010) wenig Sinn, die Auswirkungen unterschiedlicher Kontaktqualität auf die Sprachentwicklung zwischen den Gruppen zu vergleichen. Allerdings kann innerhalb der Gruppe die Kontaktintensität als Indikator für die Kontaktqualität herangezogen werden, da die Kinder aufgrund des kindgerechten Charakters der Immersionsmethode im unterschiedlichen Ausmaß und unterschiedlicher Intensität Kontakt zur englischsprachigen Erzieherin aufsuchen können. Um die Effekte der Sprachimmersion genauer beschreiben zu können, wurde im Rahmen dieser Studie untersucht, inwieweit

die L2-Kontaktdauer und die L2-Kontaktintensität mit den erzielten L2-Leistungen zusammenhängen. Die diesbezügliche Hypothese lautet:

Hypothese 3: Je länger der L2-Kontakt und je höher die Kontaktintensität mit der englischsprachigen Erzieherin ist, desto bessere Sprachkompetenzen in der L2 werden erzielt.

5.2 Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, sind die Befunde bezüglich der Effekte von Bilingualismus auf die phonologische Bewusstheit inkonsistent, was jedoch auf verschiedene Einflussfaktoren wie Komplexität der linguistischen Struktur von Erst- und Zweitsprache, Grad des Bilingualismus bzw. Sprachkompetenz in der L2 und das Vorhandensein eines Leseunterrichts zurückgeführt werden kann. Die Gesamtbefundlage weist darauf hin, dass die Kinder am Anfang des Zweitspracherwerbs, wenn die Sprachkompetenz in der L2 noch nicht weit entwickelt ist, noch keine Leistungsvorteile gegenüber monolingualen Kindern aufweisen, allerdings mit zunehmender L2-Sprachkompetenz sich positive Effekte des Bilingualismus auf die phonologische Bewusstheit entwickeln können (Bialystok et al., 2005d; Verhoeven, 2007). Mit der Einführung des Leseunterrichts und dessen positivem Einfluss auf die phonologische Bewusstheit, nivellieren sich mögliche Unterschiede zwischen monolingualen und bilingualen Kindern (Loizou & Stuart, 2003). Da in der vorliegenden Studie die Kinder keinen Leseunterricht erhielten, wurde davon ausgegangen, dass sich am Projektanfang noch keine Unterschiede in der phonologischen Bewusstheit zwischen der Immersions- und Kontrollgruppe zeigen, allerdings sich im Laufe der Projektzeit entwickeln könnten. Die die phonologische Bewusstheit betreffende Hypothese lautet demzufolge:

Hypothese 4: Die Sprachimmersion hat einen positiven Einfluss auf den Erwerb der phonologischen Bewusstheit. Dies zeigt sich durch bessere Leistungen der Kinder aus der Immersionsgruppe im Vergleich zu den Kindern aus der Kontrollgruppe bei Aufgaben zur Lautverarbeitung im Deutschen.

5.3 Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen

Wie in Kapitel 4.3 beschrieben, wurde in zahlreichen Studien bei von Geburt an bilingualen Kindern ein bilingualer Vorteil in der exekutiven bzw. inhibitorischen Kontrolle bei unterschiedlichen EF-Aufgaben über die gesamte Lebensspanne hinweg nachgewiesen. Bezüglich der genauen EF-Komponenten, welche durch Bilingualismus positiv beeinflusst werden, besteht jedoch noch Uneinigkeit. Bei Vorschulkindern wurde der bilinguale Vorteil lediglich bei Konfliktaufgaben (mit erforderlicher Interferenzunterdrückung/Aufmerksamkeitskontrolle), jedoch nicht bei Aufgaben zur Antwortinhibition gefunden (z.B. Carlson & Meltzoff, 2008). Daraus wurde geschlossen, dass der Bilingualismus keine positiven Effekte auf die Fähigkeit der Antwortinhibition hat. Allerdings zeigte sich der bilinguale Vorteil bei 2-jährigen Kindern auch bei Aufgaben zur komplexen Antwortinhibition, bei der eine konfligierende präpotente Antwort inhibiert werden musste (Poulin-Dubois et al., 2011). Diese inkonsistenten Befunde könnten durch eine unterschiedliche zeitliche Entwicklung dieser Inhibitionskomponenten erklärt werden. Da jedoch in der Bilingualismusforschung die Befunde zur Entwicklung der Exekutiven Funktionen nicht miteinbezogen wurden, wurden teilweise Testverfahren verwendet, welche für das Alter der jeweiligen Stichprobe nicht geeignet waren, um mögliche positive Effekte von Bilingualismus sensitiv zu erfassen.

In der vorliegenden Arbeit wurden deswegen verschiedene Aufgaben zur Erfassung der Exekutiven Funktionen (inhibitorische Kontrolle) bei Kindern im Alter von 2 bis 6 Jahren verwendet, wodurch etwaige unterschiedliche Entwicklungsverläufe hinsichtlich der erfassten EF-Komponenten verfolgt werden können: Beim *Dimensional Card Sort Task* und *Fish-Flanker-Task* zur Erfassung von Interferenzunterdrückung bzw. Konfliktauflösung zeigten sich in verschiedenen Studien bilinguale Vorteile bei Kindern ab einem Alter von 4 bis 5 Jahren (Bialystok, 1999; Bialystok & Senman, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b; Yang et al., 2011). Da jedoch bereits 2-jährige Kinder an der Studie teilnahmen, wurde zusätzlich der *Day-Night-Task* zur Erfassung der komplexen Antwortinhibition genutzt.

Auch wenn die Befundlage (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b; Yang et al., 2011) hinsichtlich eines bilingualen Vorteils durch Sprachimmersion bei Kindern, die außerhalb der Bildungseinrichtungen keinen Kontakt zur Immersionssprache haben, uneinheitlich ist, wird in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass die Kinder durch Sprachimmersion einen bilingualen EF-Vorteil entwickeln können. Dies scheint aufgrund des relativ langen Immersionszeitraums von 2,5 Jahren und der zusätzlichen Kontaktmöglichkeiten zur Immersionssprache Englisch aufgrund der US-amerikanischen Präsenz im Untersuchungsgebiet möglich zu sein. Die Hypothese hinsichtlich der Entwicklung der Exekutiven Funktionen lautet demnach wie folgt:

Hypothese 5: Wenn die Sprachimmersion einen positiven Effekt auf die Exekutiven Funktionen hat, sollten in verschiedenen Tests zur inhibitorischen Kontrolle Leistungsvorteile der Kinder in der Immersionsgruppe gegenüber den Kindern in der Kontrollgruppe nachweisbar sein.

Die bisherigen Studien zum Einfluss von Sprachimmersion auf die Exekutiven Funktionen (Bialystok & Barac, 2012; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b; Yang et al., 2011) wurden die EF-Leistungen lediglich zu einem Zeitpunkt erfasst, nachdem sich die Kinder bereits eine gewisse Zeit in einer sprachimmersiven Bildungseinrichtung befanden, was unabhängig vom Studiendesign war. Diese Querschnittstudien erlauben jedoch nicht die Verfolgung des Entwicklungsverlaufs der Exekutiven Funktionen und die Erfassung des Zeitpunkts, ab wann ein möglicher Vorteil auftritt. Mit einem Untersuchungszeitraum von fast drei Jahren könnte dagegen die vorliegende Längsschnittstudie Rückschlüsse hinsichtlich der notwendigen L2-Kontaktdauer für das Auftreten eines bilingualen Vorteils erlauben, falls ein Vorteil in der inhibitorischen Kontrolle grundsätzlich nachweisbar ist.

Des Weiteren wurden in den bisherigen Studien (Bialystok & Barac, 2012; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b; Yang et al., 2011) keine Vortests vor Beginn der Sprachimmersion durchgeführt, so dass die Vorteile der Immersionsgruppe zum Zeitpunkt der Messung auch auf Unterschiede in der inhibitorischen Kontrolle, die bereits vor Beginn des Zweitsprachkontakts bestanden, basieren könnten. Diese methodische Problematik wurde in der vorliegenden Studie dadurch beseitigt, dass die inhibitorische Kontrolle neben weiterer konfundierender Variablen (wie nichtsprachliche Basisfähigkeiten oder familiärer SES) bereits in den Vortests vor Beginn der Sprachimmersion erhoben wurde. Sollte ein bilingualer Vorteil nachweisbar sein, kann dieser sehr wahrscheinlich auf die Sprachimmersion zurückgeführt werden, sofern sich hinsichtlich der Exekutiven Funktionen in den Vortests keine Unterschiede zwischen den Gruppen ergeben.

6 Methodik

6.1 Untersuchungsdesign

Im Rahmen einer Längsschnittstudie mit vier Testzeitpunkten wurde die Wirkung der Sprachimmersion in einer Kindertagesstätte auf den Spracherwerb im Deutschen und Englischen, auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit sowie auf die Entwicklung Exekutiver Funktionen untersucht.

Verwendet wurde ein Vortest-Nachtest Design mit vier Testzeitpunkten: ein Vortest (t1) direkt vor Beginn der englischen Sprachförderung und drei Nachtests 8 Monate (t2), 20 Monate (t3) sowie 31 Monate nach Beginn der englischen Sprachfördermaßnahmen (siehe Abbildung 3). Zu allen Testzeitpunkten wurden sowohl Fragebogendaten von Eltern und Erzieherinnen erhoben als auch Testverfahren mit den Kindern durchgeführt (siehe Abschnitt 6.3), allerdings wurden aus Ökonomie- und Zumutbarkeitsgründen manche Testverfahren erst ab dem zweiten oder dritten Testzeitpunkt durchgeführt (siehe Tabelle 5). Es wurden zwei hinsichtlich Alter und Geschlecht *gematchte* Gruppen mit unterschiedlichen englischen Sprachfördermaßnahmen in das Untersuchungsdesign aufgenommen: Eine *Immersionsgruppe*, in welcher nach Durchführung der Vortests eine englischsprachige Erzieherin ausschließlich in Englisch mit den Kindern kommunizierte, während die anderen Erzieherinnen weiterhin deutsch sprachen, und eine *Kontrollgruppe* mit einem einmal wöchentlich stattfindenden Englischkurs, welcher ebenfalls nach Beendigung der Vortests eingeführt wurde. Die Gruppen werden in Abschnitt 6.2 näher erläutert.

Insgesamt ergibt sich somit ein 2 (Lernmethode: Immersionsgruppe vs. Kontrollgruppe) x 4 (Testzeitpunkte: t1, t2, t3, t4) faktorielles Untersuchungsdesign für zu allen Testzeitpunkten erfasste Testverfahren, ein 2 (Lernmethode) x 3 (Testzeitpunkte: t2, t3, t4) faktorielles Design für Testverfahren ab dem zweiten Testzeitpunkt sowie ein 2 (Lernmethode) x 2 (Testzeitpunkte: t3, t4) faktorielles Design für das Testverfahren ab dem dritten Testzeitpunkt.

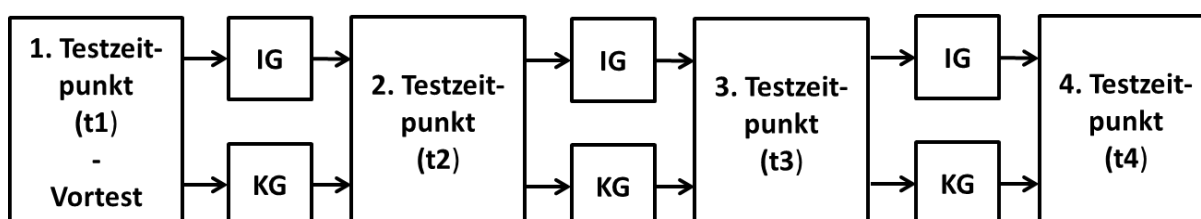


Abbildung 3: Darstellung des Studiendesigns: IG=Immersionsgruppe, KG=Kontrollgruppe

6.2 Stichprobe

Im Untersuchungszeitraum nahmen insgesamt 64 Kinder (37 Mädchen, 27 Jungen) mit deutscher Muttersprache in zwei Kindertagesstätten an der Untersuchung teil, davon 32 Kinder aus der Immersionsgruppe (14 Mädchen, 18 Jungen) und 32 Kinder aus der Kontrollgruppe (13 Mädchen, 19 Jungen). Die Eltern gaben ihr schriftliches Einverständnis für die Studienteilnahme. Für die Auswertung wurde jedem Kind aus der Immersionsgruppe jeweils ein Kind gleichen Alters und Geschlechts aus der Kontrollgruppe zugeordnet (*Matched Samples*). Aufgrund dieser Parallelisierung beziehen sich die Auswertungen lediglich auf die gematchten Kinder²²: 40 Kinder zu t1 und t2 (jeweils 20 Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe), 36 Kinder zu t3 (jeweils 18 Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe) und 34 Kinder zu t4 (jeweils 17 Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe). Da die jeweils ältesten Kinder im Jahr 2010 und 2011 die Kindertagesstätte verließen und in die Schule gingen, wurden im Herbst dieser beiden Jahre neue Kinder zur Stichprobe rekrutiert. Aufgrund des notwendigen Matchings (Alter, Geschlecht) konnten jedoch lediglich vier neue Kinder pro Gruppe im Jahr 2010 und drei neue Kinder pro Gruppe im Jahr 2011 hinzugewonnen werden. Zusätzlich fiel ein weiteres Kind in der Kontrollgruppe aus. Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 4 dargestellt. Informationen zur Verteilung von Alter und Geschlecht zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Immersions- und Kontrollgruppe unterschieden sich nicht hinsichtlich des sozioökonomischen Status, der anhand des elterlichen Bildungsstandes und des Familieneinkommens erhoben wurde (s. Kapitel 7.1).

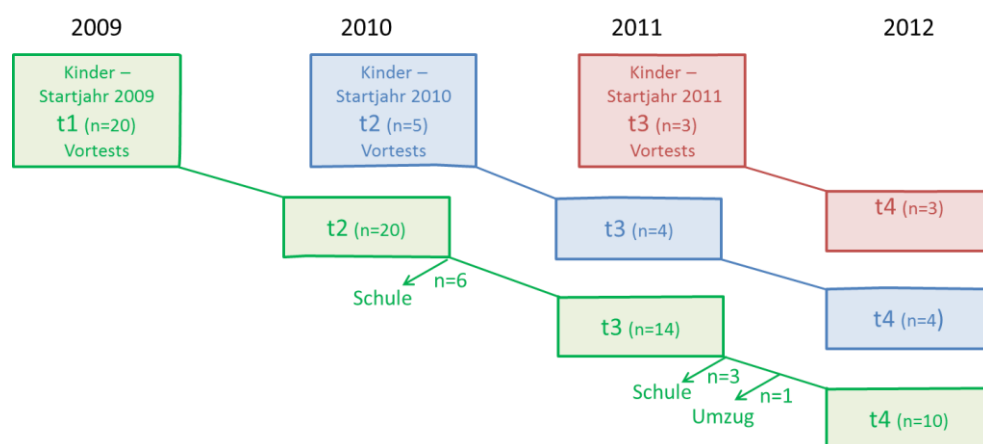


Abbildung 4: Übersicht über die Anzahl der Kinder zu den einzelnen Testzeitpunkten pro Gruppe (t1/t2: n=20; t3: n=18; t4: n=17). Die Pfeile weisen auf Kinder hin, welche während des Untersuchungszeitraumes aufgrund von Einschulung oder Umzug die Stichprobe verließen. Im Herbst 2010 und 2011 fanden Vortests für neu hinzukommende Kinder statt.

²² Die Daten der Kinder ohne Matchingpartner in der Kontrollgruppe wurden nicht in die Analysen (Gruppenvergleiche) einbezogen. Bei Fragestellungen, bei denen eine Parallelisierung der beiden Gruppen unwichtig ist, wurden jedoch alle verfügbaren Daten verwendet, um die Testpower zu erhöhen.

Tabelle 3: Soziodemographische Daten aller gematchten Kinder in der Gesamtgruppe sowie differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe zu verschiedenen Testzeitpunkten.

	Gesamtgruppe	Immersionsgruppe	Kontrollgruppe
t1	n=40 (22 weiblich)	n=20 (11 weiblich)	n=20 (11 weiblich)
September 2009	Mittleres Alter=4;0 Jahre (2;1-5;9 Jahre)	Mittleres Alter=4;0 Jahre (2;1-5;8 Jahre)	Mittleres Alter=4;0 Jahre (2;3-5;9 Jahre)
t2	n=40 (22 weiblich)	n=20 (11 weiblich)	n=20 (11 weiblich)
Juni/Juli 2010	Mittleres Alter=4;9 Jahre (2;10-6;8 Jahre)	Mittleres Alter=4;9 Jahre (2;10-6;8 Jahre)	Mittleres Alter=4;9 Jahre (3;0-6;8 Jahre)
t3	n=36 (21 weiblich)	n=18 (10 weiblich)	n=18 (10 weiblich)
Juni/Juli 2011	Mittleres Alter=4;8 Jahre (2;10-6;5 Jahre)	Mittleres Alter=4;8 Jahre (3;0-6;5 Jahre)	Mittleres Alter=4;8 Jahre (2;10-6;5 Jahre)
t4	n=34 (20 weiblich)	n=17 (10 weiblich)	n=17 (10 weiblich)
Mai/Juni 2012	Mittleres Alter=5;0 Jahre (2;10-6;4 Jahre)	Mittleres Alter=5;0 Jahre (2;10-6;4 Jahre)	Mittleres Alter=5;0 Jahre (2;11-6;4 Jahre)

Wie in Abbildung 4 ersichtlich, haben jeweils 10 Kinder aus beiden Gruppen an den Datenerhebungen aller vier Testzeitpunkte teilgenommen. Somit kann die Entwicklung dieser *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* über den gesamten Untersuchungszeitraum verfolgt werden und es können deren Entwicklungsverläufe zwischen den Gruppen verglichen werden. Tabelle 4 zeigt die Alters- und Geschlechtsverteilungen dieser *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten*.

Tabelle 4: Soziodemographische Daten der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten in der Gesamtgruppe sowie differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe zu verschiedenen Testzeitpunkten.

	Gesamtgruppe	Immersionsgruppe	Kontrollgruppe
Anzahl	n=20 (10 weiblich)	n=10 (5 weiblich)	n=10 (weiblich)
Alter			
t1	Mittleres Alter=3;1 Jahre	Mittleres Alter=3;0 Jahre	Mittleres Alter=3;1 Jahre
September 2009	(2;1-3;9 Jahre)	(2;1-3;9 Jahre)	(2;1-3;9 Jahre)
t2	Mittleres Alter=3;9 Jahre	Mittleres Alter=3;9 Jahre	Mittleres Alter=3;9 Jahre
Juni/Juli 2010	(2;10-4;5 Jahre)	(2;10-4;5 Jahre)	(2;10-4;5 Jahre)
t3	Mittleres Alter=4;9 Jahre	Mittleres Alter=4;9 Jahre	Mittleres Alter=4;9 Jahre
Juni/Juli 2011	(3;10-5;5 Jahre)	(3;10-5;5 Jahre)	(3;10-5;5 Jahre)
t4	Mittleres Alter=5;8 Jahre	Mittleres Alter=5;8 Jahre	Mittleres Alter=5;8 Jahre
Mai/Juni 2012	(4;9-6;4 Jahre)	(4;9-6;4 Jahre)	(4;9-6;4 Jahre)

In den folgenden Abschnitten werden die englischen Sprachfördermaßnahmen in der Immersionsgruppe und der Kontrollgruppe näher beschrieben.

6.2.1 Immersionsgruppe

In einer eingruppigen Kindertagesstätte in Kaiserslautern mit 20 bis 24 Kindern²³ wurde nach Ablauf der Vortests die englische Sprachfrühförderung nach der Immersionsmethode eingeführt. Aufgrund der eingeschränkten Öffnungszeiten (7.30 Uhr bis 14.30 Uhr) verbrachte jedes Kind etwa 4 bis 7 Stunden pro Tag in der Immersionstagesstätte.

In dieser Immersionsgruppe kommunizierte eine Erzieherin mit britisch-englischer Muttersprache ausschließlich in Englisch mit den Kindern, während die anderen Erzieherinnen weiterhin deutsch sprachen. Sämtliche Aktivitäten im Kindergartenalltag (Spiel, Bastel- und Esssituationen, Singen, Stuhlkreis etc.) wurden somit in englischer Sprache begleitet.

Die englischsprachige Erzieherin erhielt eine Schulung über die Immersionsmethode und immersionspädagogische Prinzipien (Weitz, 2008), welche während des Untersuchungszeitraums umgesetzt werden sollten. Dabei wurden insbesondere die Wichtigkeit des Prinzips „Eine Person – eine Sprache“ (Döpke, 1992; Ronjat, 1913) und der Verständlichkeit des Sprachinputs durch Kontextualisierung aller englischen Äußerungen sowie weitere Hinweise zur praktischen Umsetzung erläutert. Die englischsprachige Erzieherin wurde dabei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass englischen Äußerungen durch verbale und nonverbale Hinweisreize und externe Hilfsmittel (Bilder, Objekte, Materialien etc.) stets kontextualisiert werden sollen, damit die Kinder deren Bedeutung aus den Situationen schlussfolgern können. Bei der Schulung wurde teilweise auf Materialien zurückgegriffen, welche auf der Webseite des ELIAS-Projektes zur Verfügung gestellt werden (<http://www.elias.bilikita.org/materials>).

Die frühe Auseinandersetzung mit der englischen Sprache in der Immersionsgruppe wurde begleitet durch gegenseitige Besuche und gemeinsame Aktivitäten mit Kindern und Erzieherinnen aus amerikanischen Bildungseinrichtungen (z.B. gemeinsames Feiern des St. Martin Festes 2009 in der Immersionskindertagesstätte, Besuch des Child-Care-Centers und der *Fire Station* auf der US-Air Base in Ramstein, weitere gegenseitige Besuche in 2011 und 2012). Diese Maßnahmen sollten außerinstitutionelle Lerngelegenheiten für die Anwendung und Weiterentwicklung der erworbenen Sprachkompetenz im Englischen schaffen.

²³ Die Anzahl der Kinder schwankte aufgrund von Fluktuationen wegen Umzügen, Abgängen der Schulkinder, Eingewöhnung der neuen Kinder zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

6.2.2 Kontrollgruppe

Die Kontrollgruppe befand sich in einer lediglich 50 Meter entfernten Kindertagesstätte, welche somit das gleiche Einzugsgebiet im selben Stadtteil umfasste wie die Immersionskindertagesstätte.

Diese Kontrollgruppe erhielt nach Durchführung der Vortests einen einmal wöchentlich stattfindenden Englischkurs durch explizite Unterweisung (englische Sprachspiele, Fingerspiele, Lieder etc.). Da bei diesem Englischkurs auch nicht an den Testungen teilnehmende Kinder der Kontrollkindertagesstätte teilnahmen, wurden die Kinder in vier bis fünf altershomogene Gruppen aufgeteilt, bei denen jeweils am selben Tag die gleichen englischen Themen behandelt wurden. Der Kurs dauerte pro Gruppe etwa 20 bis 30 Minuten und wurde von derselben Erzieherin durchgeführt, die auch die Immersionsgruppe betreute. Verschiedene Materialien (z.B. „*Praxisbuch. Englisch im Kindergarten: Little Ones*“ von C. Fiedler (2009) „*Wee Sing: Children's Songs and Fingerplays*“ von P. C. Beall und S. Hagen Nipp (2010)) wurden zur Verwendung bei diesem expliziten Englischunterricht bereitgestellt und von der englischsprachigen Erzieherin während des Untersuchungszeitraums genutzt. Die behandelten Themen in der englischen Sprache umfassten unter anderem Farben, Zahlen, Tiere, Blumen, Körperteile, Wochentage, Möbel, Familie, Küche und Badezimmer, Winter und Weihnachten, Einkaufen, Obst und Gemüse.

6.3 Erhebungsinstrumente und Ablauf

Das kognitionspsychologische Untersuchungsinstrumentarium des Vortests umfasste die Erhebung des sprachlichen Entwicklungsstandes im Deutschen und Englischen, die Erfassung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses und der phonologischen Bewusstheit sowie ein Screening der nichtsprachlichen kognitiven Basisfähigkeiten als ein Indikator für die Intelligenz. Zur Erfassung dieser Leistungen wurden anerkannte psychometrische Testverfahren und selbstentwickelte Aufgaben eingesetzt (für einen Überblick über die verwendeten Testverfahren siehe Tabelle 5). Für den zweiten Testzeitpunkt wurde zusätzlich ein standardisierter Test zur Erfassung des englischen rezeptiven Wortschatzes verwendet und ein *Acting Out Test* zur Überprüfung des englischen Satzverständnisses entwickelt. Beim dritten und vierten Testzeitpunkt wurde zudem ein expressiver Englischtest eingesetzt. Auf eine weitere Erhebung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses und der nichtsprachlichen kognitiven Basisfähigkeiten wurde zu den weiteren Testzeitpunkten (t2 bis t4) verzichtet.

Weiterhin wurde ein Elternfragebogen konstruiert, mit dem soziodemografische Variablen, das Vorliegen von Lern- und Entwicklungsstörungen, englische Vorkenntnisse sowie Kontakte und Erfahrungen mit US-amerikanischen Mitbürgern erfasst wurden. Für den zwei-

ten Testzeitpunkt wurde ein zusätzlicher Erzieherinnenfragebogen zur Einschätzung des englischen Sprachverständnisses der Kinder entwickelt und diese Fragen adaptiert auch im Elternfragebogen verwendet.

Die verwendeten Unteraufgaben des Snijders-Oomen non-verbalen Intelligenztests für Kinder im Alter von 2,5 bis 7 Jahre (SON-R 2,5-7, Tellegen et al., 2007) wurden gemäß den vorgegebenen Durchführungsanweisungen bearbeitet. Zur Erfassung exekutiver Kontrollfunktionen wurden altersgerechte Verfahren eingesetzt (für einen Überblick siehe Carlson, 2005). In Anlehnung an das die Originalarbeit von Rueda und Kollegen (Rueda et al., 2004b; Rueda et al., 2005) wurde der Fish-Flanker-Task mittels der Experimentalsoftware E-Prime programmiert und präsentiert.

Die Instruktion und Durchführung der übrigen Verfahren erfolgte mittels des Präsentationsprogramms Microsoft PowerPoint XP. Die Grafiken (Bilder) und Sprachsignale wurden über ein Notebook präsentiert. Die Sprachsignale (englische und deutsche Wörter, deutsche Sätze) wurden vorab in einem schallgedämmten Laborraum aufgenommen und als wav-Dateien in die Präsentationen eingebunden. Hierdurch wurden Effekte der Aussprache und Lautstärke während der Testung konstant gehalten und somit die Durchführungsobjektivität optimiert. Die Antworten der Kinder wurden online von der Untersuchungsleiterin protokolliert.

Die im Jahre 2010 und 2011 neu hinzugekommenen Kinder wurden mit den Verfahren des Vortests (t1) vom Jahr 2009 vorgetestet: Sprachentwicklung – Deutsch (AWST-R, TROG-D), Englischkurztest, SON-R, SETK 3-5 – PNG sowie Day-Night-Task. Auf weitere Testverfahren zur englischen Sprachentwicklung sowie zur kognitiven Entwicklung wurde dabei aufgrund der Zumutbarkeit und aus Zeitgründen verzichtet.

Sämtliche Testverfahren wurden in Einzelsitzungen durchgeführt. Die Untersuchungen fanden in separaten, ruhigen Räumen in der jeweiligen Kindertagesstätte statt. In der Regel wurden zwei bis maximal vier Sitzungen von jeweils 15 bis 30 Minuten pro Kind zur Erhebung aller Daten benötigt.

Im Folgenden werden diejenigen Verfahren beschrieben, auf die im Ergebnisteil Bezug genommen wird. Ein Überblick über diese Testverfahren wird in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Überblick über die Messverfahren.

	Vortest (t1) September 2009 1 Monat vor Beginn der Sprachimmer- sion	t2 Juni/Juli 2010 8 Monate Sprachimmersion	t3 Juni/Juli 2011 20 Monate Sprachimmersion	t4 Mai/Juni 2012 31 Monate Sprachimmersion
Soziodemo- graphische Daten	• Elternfragebogen	• Elternfrage- bogen (neue Kinder)	• Elternfrage- bogen (neue Kinder)	
Sprachliche Entwicklung Deutsch				
• Wortschatz	• AWST-R	• AWST-R	• AWST-R	• AWST-R
• Grammatik	• TROG-D	• TROG-D	• TROG-D	• TROG-D
Sprachliche Entwicklung Englisch				
	• Englischkurztest • Elternbeurteilung	• Eltern- und Er- zieherinnenbe- urteilung	• Eltern- und Er- zieherinnenbe- urteilung	• Eltern- und Er- zieherinnenbe- urteilung
• Wortschatz - Sprachrezeption		• BPVS III (rezeptiver Wort- schatz) • English Acting Out Test – Satzverständnis	• BPVS III • English Acting Out Test – Satzverständnis	• BPVS III • English Acting Out Test – Satzverständnis
• Wortschatz – Sprachproduk- tion			• EVT-2 (aktiver Wort- schatz)	• EVT-2
phonologische Bewusstheit	• Anlautetest	• Anlautetest	• Anlautetest	• Anlautetest
Kognitive Ent- wicklung				
• Basisfähigkeiten	• SON-R 2,5-7			
• phonologisches Arbeitsgedächt- nis	• SETK 3-5 - PGN			
• Inhibition	• Day-Night-Task	• Day-Night-Task • DCCS • Fish-Flanker- Task	• Day-Night-Task • DCCS • Fish-Flanker- Task	• Day-Night-Task • DCCS • Fish-Flanker- Task

6.3.1 Beschreibung der Fragebögen und Kontakterfassungsbögen

Elternfragebogen

Der Elternfragebogen für den ersten Testzeitpunkt umfasste soziodemographische Aspekte (v.a. Bildungsstand und Einkommen der Eltern, Muttersprache des Kindes) sowie das Vorliegen von Lern- und Entwicklungsstörungen.²⁴ Die ersten Fragen bezogen sich auf das Kind. Neben Geburtsdatum und Geschlecht wurden Elternangaben bezüglich der Muttersprache des Kindes (deutsch und/oder eine andere Sprache) sowie etwaiger Lern- und Entwicklungsauffälligkeiten erhoben („Bei meinem Kind wurden im Laufe der Entwicklung folgende Auffälligkeiten festgestellt: 1. keine, 2. Hörstörung, 3. Sprachentwicklungsstörung, 4. Aufmerksamkeitsstörung, 5. andere Probleme“). Des Weiteren sollten die englischen Vorkenntnisse des Kindes auf einer dreistufigen Ratingskala eingeschätzt werden („Versteht Ihr Kind schon englische Wörter? 1. nein, 2. ja, wenige, 3. ja, recht viele (15 oder mehr)“).

Das *elterliche Ausbildungsniveau* wurde mit einem fünfstufigen Item zur Erfassung des höchsten Schulabschlusses und einem sechsstufigen Item zur Erfassung des beruflichen Ausbildungsabschlusses für Vater und Mutter getrennt erhoben (*Schulabschluss*: 1. kein Schulabschluss, 2. Abschluss an einer Sonderschule oder Förderschule, 3. Hauptschulabschluss, 4. Realschulabschluss/Mittlere Reife, 5. Abitur/Hochschulreife/Fachhochschulreife; *Berufsausbildung*: 1. keine abgeschlossene Berufsausbildung, 2. abgeschlossene Lehre, 3. Meisterabschluss oder vergleichbare Qualifikation, 4. Abschluss an einer Fachhochschule oder Berufsakademie, 5. Hochschulabschluss (Magister, Diplom, Staatsexamen), 6. Promotion (Doktorprüfung)). Bei den neu hinzukommenden Kindern im Untersuchungszeitraum wurde der Fragebogen des ersten Testzeitpunktes bei Eintritt in die Kindertagesstätten ausgeteilt.

Beim Elternfragebogen zu allen weiteren Testzeitpunkten wurde auf eine wiederholte Erfassung der sozioökonomischen Daten verzichtet und Fragen zur Einschätzung der englischen Sprachentwicklung hinzugefügt. Diese Fragen bezogen sich auf die Einschätzung des englischen Sprachverständnisses von Wörtern aus verschiedenen Kategorien (siehe dazu auch die Beschreibung des Erzieherinnenfragebogens).

Die Fragebögen wurden den Kindern jeweils am ersten Tag der Untersuchungszeiträume (t1 bis t4) mitgegeben und am Ende der Untersuchungszeiträume wieder eingesammelt. Durch Elternbriefe und Informationsabende konnte eine sehr gute Akzeptanz der Untersuchung bei den Eltern und ein hoher Rücklauf der Fragebögen erreicht werden, so dass die Eltern aller Kinder, deren Daten in die Auswertung eingehen, die Fragebögen überwiegend vollständig ausgefüllt zurückgebracht haben.

²⁴ Zusätzlich wurden Fragen zur Einstellung gegenüber der US-amerikanischen Bevölkerung gestellt. Da dies jedoch kein Thema der vorliegenden Arbeit ist, wird auf eine Beschreibung verzichtet.

Erzieherinnenfragebogen zur Einschätzung der englischen Sprachkompetenz

Der Erzieherinnenfragebogen enthielt Fragen zur Einschätzung der englischen Sprachentwicklung der Kinder und sollte lediglich durch die englischsprachige Erzieherin auf Grundlage ihrer Interaktionen mit den Kindern ausgefüllt werden. Zunächst sollte auf einer 5-stufigen Antwortskala (stimmt genau (1) – stimmt überhaupt nicht (5) sowie Antwortmöglichkeit „keine Ahnung“) eingeschätzt werden, ob das Kind einen großen Fortschritt in der englischen Sprache gemacht hatte. Anschließend sollte der aktive Gebrauch von englischen Wörtern („Gebraucht das Kind englische Wörter?“) sowie das globale Sprachverständnis („Versteht das Kind englische Wörter?“) auf einer 4-stufigen Antwortskala (nein (1), ja, wenige (2), ja, recht viele (3), ja, sehr viele (4)) eingeschätzt werden. Weitere Fragen bezogen sich auf die Einschätzung des englischen Sprachverständnisses von Wörtern verschiedenster Kategorien (Farben, Zahlen, Tiere, Nahrung, Fahrzeuge, Körper, Personen, Haushaltsgegenstände, Räume/Möbel, Draußen, Kleidung, Routinen/Gespräch, Verben, Adjektive, Zeit). Die Einschätzung erfolgte anhand einer 5-stufigen Skala (Das Kind versteht keine (1) bis sehr viele (5) Wörter in der Kategorie). Abbildung 5 enthält die Instruktion sowie Beispielitems.

Es folgt nun eine Liste mit verschiedenen Kategorien englischer Wörter. Bitte schätzen Sie das Sprachverständnis des Kindes bezüglich dieser Kategorien ein. Falls Sie eine Aussage nicht beurteilen können, markieren Sie bitte **kA** (keine Angabe möglich).

		keine	wenige	ein paar	recht viele	sehr viele	kA
7.	Farben (red, blue, green, yellow, brown, pink, black, white....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zahlen (one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten, eleven, twelve, thirteen, fourteen, fifteen...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Tiere (cat, dog, mouse, fish, horse, cow, sheep, pig, bear, butterfly, bird, lion, parrot, giraffe, monkey, snake, duck...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Nahrung (banana, orange, apple, grapes, strawberry, cherry, pear, bread, cake, cookie, cheese, tea, water, sweets....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 5: Instruktion und Beispielitems zur Einschätzung des englischen Sprachverständnisses im Erzieherinnenfragebogen.

Kontakterfassungsbogen zur Einschätzung der Kontaktdauer und -intensität der einzelnen Kinder mit der englischen Sprache

Mit Hilfe dieses Kontakterfassungsbogens schätzte die englischsprachige Erzieherin für jedes Kind wöchentlich die durchschnittliche tägliche L2-Kontaktdauer sowie die Interaktionsintensität auf einer dreistufigen Ratingskala ein:

- *Hohe Kontaktintensität:* viel Interaktion mit dem Kind, das Kind reagiert verbal/nonverbal auf Aufforderungen sowie sucht häufig (fast täglich) aktiv den Kontakt und die Kommunikation in der englischen Sprache.
- *Mittlere Intensität:* das Kind sucht nicht aktiv den Kontakt, macht aber auf Aufforderung bereitwillig mit.
- *Niedrige Intensität:* wenig Interaktion; das Kind weicht dem Kontakt mit der englischen Sprache aus.

Die Daten wurden verwendet, um Werte für die Gesamtkontaktdauer (Summe der wöchentlichen Kontaktdauer) sowie für die durchschnittliche Kontaktintensität für jedes einzelne Kind zu berechnen.

6.3.2 Beschreibung der Testverfahren

Die verwendeten Testverfahren zur Erfassung der sprachlichen Entwicklung im Deutschen (L1) und Englischen (L2) sowie zur Erfassung der kognitiven Entwicklung, wie kognitive Basisfähigkeiten, phonologisches Arbeitsgedächtnis und Inhibition, werden im Folgenden beschrieben.

6.3.2.1 Tests zur Erfassung der deutschen Sprachentwicklung

Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses (TROG-D)

Der TROG-D (Fox, 2006) ist ein standardisierter und normierter Sprachtest zur Erfassung des Grammatikverständnisses (u.a. Flexionen, Funktionswörter und Satzstellung) von Kindern mit deutscher Muttersprache im Alter von 3;0 bis 10;11 Jahren. Die Aufgabe der Kinder war es, aus einer Auswahl von vier Bildern ein zu einem vorgesprochenen Testsatz passendes Bild herauszusuchen.

Jede grammatische Struktur wird in einem Block von je vier Testsätzen ermittelt. Der Schwierigkeitsgrad der Blöcke steigt an. Das Testverfahren besteht insgesamt aus 84 Testitems. Um für diese Längsschnittstudie zwei Parallelversionen zu erhalten, wurden zwei Versionen mit jeweils 42 Items, d.h. mit jeweils nur zwei Items pro Block, gebildet. Dies ist vertretbar, da die Testhalbierung-Reliabilität nach der odd-even-Methode mit $r=.91$ sehr hoch ist. Die Bilder und die vorab aufgenommenen Testsätze (männlicher Sprecher; Auflösung 16-Bit, 44.100 Hz) wurden mit Hilfe eines Notebooks präsentiert. Die Antworten der Kinder wur-

den vom Testleiter auf Protokollbögen erfasst. die Testdurchführung dauerte je nach Wissenstand 5 bis 10 Minuten.

Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder – Revision (AWST-R)

Der AWST-R (Kiese-Himmel, 2005) ist ein standardisierter und normierter Bildbenennungstest zur Beurteilung des expressiven deutschen Wortschatzes für Kinder im Alter von 3;0 bis 5;5 Jahren.

Die Aufgabe der Kinder war es, fotografische Darstellungen von 51 Substantiven und 25 Verben zu benennen. Auch hier wurden zwei Parallelversionen mit jeweils 37 Items erstellt, die sich in ihren Schwierigkeiten nicht unterscheiden. Die Versionen wurden alternierend verwendet (t1: Version A; t2: Version B; t3: Version A, t4: Version B). Die Präsentation der fotografischen Darstellungen erfolgte mit Hilfe eines Notebooks. Die Testdurchführung dauerte je nach Alter des Kindes 10 bis 20 Minuten.

6.3.2.2 Tests zur Erfassung der englischen Sprachentwicklung

Englisch-Kurztest

Der Englisch-Kurztest ist ein selbstentwickelter Test mit 10 Items zur Überprüfung des rezeptiven Wortschatzes im Englischen. Fünf der 10 Testitems waren ähnlich klingende Wörter gleicher Bedeutung (z.B. *hand* - Hand, *apple* – Apfel, *ball* - Ball), während die Wörter der anderen fünf Items keine klangliche Ähnlichkeit in der deutschen und englischen Sprache aufwiesen (z.B. *horse* – Pferd, *knife* – Messer, *table* – Tisch). Den Kindern wurden jeweils 4 Strichzeichnungen von häufig vorkommenden Objekten (z.B. Zielitem: *hand*; Distraktoren: *tree*, *duck*, *strawberry*; siehe Abbildung 6) zusammen mit einem zuvor digitalisierten Wort (z.B. *hand*; weibliche Sprecherin Auflösung 16-Bit, 44.100 Hz) via Notebook präsentiert. Die Aufgabe der Kinder bestand darin, auf das dem Wort entsprechende Bild zu zeigen. Die Antworten der Kinder wurden vom Testleiter auf Protokollbögen erfasst. Dieser Test wurde beim Vortest (t1) durchgeführt, um die Vergleichbarkeit der englischen Vorkenntnisse der Kinder in den beiden Gruppen zu gewährleisten.

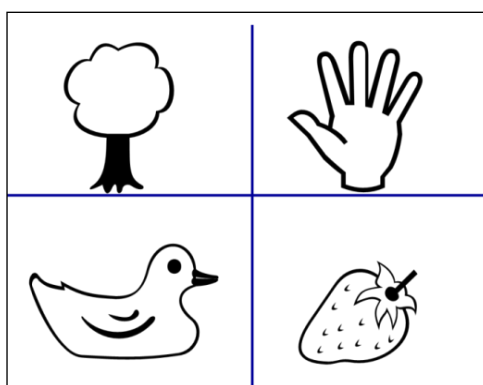


Abbildung 6: Beispielitem des Englisch-Kurztests (Zielwort: *tree*).

British Picture Vocabulary Scale – Third Edition (BPVS III)

Der BPVS III (Dunn, Dunn & National Foundation for Educational Research, 2009) ist ein standardisiertes Verfahren zur Erfassung des rezeptiven englischen Wortschatzes von Kindern im Alter von 2;6 bis 16;11 Jahren. Der BPVS basiert auf dem US-amerikanischen Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT, Dunn & Dunn, 1997). Die Modifikationen des PBVS im Vergleich zum amerikanischen PPVT berücksichtigen kulturelle und linguistische Unterschiede zwischen dem amerikanischen Englischen und britischen Englischen. Die Vorgängerversion BPVS II (Dunn, Dunn, Whetton & Burley, 1997) wurde bereits in mehreren Studien zum Zweitspracherwerb Englisch genutzt (siehe z.B. Mahon & Crutchley, 2006).

Der Test besteht aus insgesamt 169 Items, welche gleichmäßig über 14 Testsets aufsteigender Schwierigkeit mit jeweils 12 Items (12 Setkarten) verteilt sind. Allerdings bearbeiten die Kinder nicht alle Items, da der Test abgebrochen wird, sobald 8 Fehler in einem Testset gemacht werden. Die Testitems sollen sowohl eine weite Spanne an Sprachniveaus als auch verschiedenste Wortklassen abdecken und können verschiedenen semantischen Kategorien zugeordnet werden: Handlungen, Adjektive, Tiere, Bücher, Körperteile, Gebäude und andere Bauwerke, Emotionen und soziale Gesten, Nahrung, geographische Szenen sowie Haushaltsgegenstände.

Jede Setkarte zeigt vier kolorierte Bilder, welche verschiedene Situationen oder Objekte abbilden. In dieser Studie wurden den Kindern die einzelnen Items sowie ein akustisch dargebotenes Wort (z.B. „cat“) mit Hilfe des Notebooks präsentiert. Die Wörter wurden vorab von einer weiblichen Sprecherin aufgenommen (Auflösung 16-Bit, 44.100 Hz). Die Aufgabe der Kinder war es, das zu dem dargebotenen Wort passende Bild aus einer Auswahl von vier Bildern auszuwählen. Die Testung dauerte maximal 10 Minuten pro Kind.

English Acting Out Test

Der *English Acting Out Test* ist ein selbstentwickelter Test zur Überprüfung des englischen Satzverständnisses. Der Test basiert auf der Grundüberlegung, dass sich die Immersionsmethode besonders positiv auf das Sprachverständnis im Rahmen alltäglicher Spiel- und Interaktionssituationen auswirkt. Um der Besonderheit der Immersionsmethode Rechnung zu tragen, sollte bei der Evaluation ein Test einbezogen werden, der diesen handlungsbezogenen Aspekt der Fremdsprachkompetenz berücksichtigt.

Die Testmaterialien (siehe Abbildung 7) bestanden aus verschiedenen Gegenständen, die sich auf einem Tisch befanden (z.B. Playmobilfiguren, Teddy, Stifte, Formblättchen, Scheren, Papier, Glas usw.) oder in der Nähe des Tisches aufgestellt wurden (z.B. Rucksack, Papierkorb, Stuhl). Die Kinder sollten im Rahmen einer spielerischen Interaktion verschiedene Anweisungen einer englisch sprechenden Handpuppe befolgen. Im ersten Teil des Tests bezogen sich die Anweisungen auf Bewegungskommandos (z.B. „Stand up!“,

„Clap your hands!“, „Jump!“), die ohne Nutzung von Gegenständen befolgt werden können. Im zweiten Teil sollte eine kleine Geschichte mit Playmobilfiguren nachgespielt werden (z.B. „Can you show me the daddy, mummy, boy, girl?“, „The boy sits on the toilet.“ „The boy is playing with the train.“). Im dritten Teil sollten die Kinder auf Aufforderung mit verschiedenen Gegenständen interagieren („Give me a big red circle.“, „Throw the tissue into the rubbish bin, please“, „Put the teddy bear and the cars into the backpack.“). Falls die Kinder auf das jeweils erste Kommando in einem Testteil nicht reagierten, führte die Protokollantin modellhaft das Kommando aus. Damit sollte sichergestellt werden, dass die Kinder die Aufgabenstellung verstanden.



Abbildung 7: Untersuchungssituation (oben) und Testmaterial des English Acting Out Tests (unten links: Teil 2; unten rechts: Teil 3).

Die Reaktionen der Kinder wurden protokolliert und mit Hilfe eines vorher erarbeiteten Ratingsystems bewertet. Insgesamt konnten maximal 112 Punkte erreicht werden. Die gesamte Testphase wurde mit Hilfe einer Videokamera für eine Überprüfung der Auswertung aufgenommen. Die Durchführung des Tests dauerte 15 bis 25 Minuten pro Kind.

Expressive Vocabulary Test – Second Edition (EVT-2)

Der EVT-2 (Williams, 2007) ist ein standardisiertes Verfahren zur Erfassung des expressiven (produktiven) englischen Wortschatzes von Personen im Alter von 2;6 bis 90+ Jahren. Der Test besteht aus zwei parallelen Versionen mit jeweils zwei Übungsitems und 190 Items in aufsteigender Schwierigkeit. Es wurden nicht alle Items bearbeitet, da der Test abgebrochen wurde, sobald fünf aufeinanderfolgende Bilder falsch benannt wurden. Die Testitems waren digitalisierte farbige Bilder, die mit Hilfe eines Notebooks dargeboten wurden. Der Testleiter stellte zu jedem Bild eine Frage, die von der englischen in die deutsche Sprache übersetzt wurde (z.B. „Was ist das?“). Die Kinder sollten mit einem Wort, das eine treffende Benennung des Bildes darstellt, antworten. Falls in deutscher Sprache geantwortet wurde, wurde nochmals nach dem englischen Begriff gefragt („Was heißt das in Englisch?“). Die Testitems bestehen aus Nomen, Verben, Adjektiven und Adverbien. Die Nomen umfassen 17 verschiedene Kategorien (z.B. Tiere, Körper, Kleidung, Farben, Zahlen, Pflanzen). Items am Anfang des Tests sind aus einer Liste von hochfrequenten Wörtern für jüngere Kinder ausgewählt, so dass der Test auch für den Einsatz in Kindertagesstätten geeignet ist. Je nach Wissensstand der Kinder dauerte die Testung ca. 5 bis 10 Minuten pro Kind.

6.3.2.3 Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit (Anlautetest)

Der Anlautetest ist ein selbstentwickelter Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit mit 12 Items. Den Kindern wurde jeweils eine Strichzeichnung eines Objekts präsentiert (z.B. Schuh). Darunter waren vier weitere Strichzeichnungen von Objekten abgebildet (z.B. Schere, Ball, Auto und Kamm, siehe Abbildung 8). Die Aufgabe der Kinder war es, auf das Bild zu dem Wort zu zeigen, welches mit dem gleichen Anlaut beginnt wie das darüber abgebildete Testbild (hier: Schere, da Schuh und Schere jeweils mit dem Anlaut /ʃ/ (*sch*) beginnen). Die Anlaute der einzelnen Items waren unterschiedlich schwer (/aʊ/, /f/, /h/, /k/, /l/, /m/, /n/, /r/, /s/, /t/, /ʃ/). Die Antworten der Kinder wurden vom Testleiter auf Protokollbögen erfasst. Zwei entwickelte Versionen wurden alternierend eingesetzt (t1: Version A, t2: Version B, t3: Version A, t4: Version B), um Erinnerungseffekte zu minimieren.

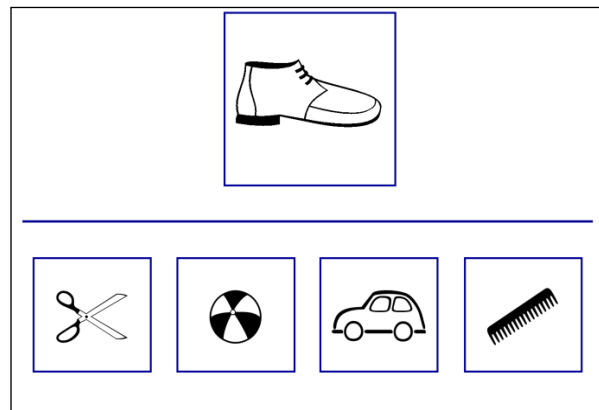


Abbildung 8: Beispielitem des Anlautetests: richtige Antwort ist „Schere“ (gleicher Anlaut wie „Schuh“).

6.3.2.4 Tests zur Erfassung allgemeiner kognitiver Fähigkeiten

Snijders-Oomen non-verbaler Intelligenztest für 2,5- bis 7-jährige Kinder (SON-R 2,5-7)

Der SON-R 2,5-7 (Tellegen et al., 2007) ist ein standardisierter und normierter non-verbaler Intelligenztest für Kinder im Alter von 2;6 bis 7;11 Jahren. Von insgesamt 6 Untertests (Mosaik, Kategorien, Puzzles, Analogien sowie Situationen und Zeichenmuster) wurden lediglich die Subtests „Kategorien“ und „Analogien“ zur Erfassung des abstrakten und schlussfolgernden Denkens durchgeführt.

Beim Subtest „Kategorien“ müssen Ordnungsprinzipien erkannt und Abbildungen von Gegenständen nach gemeinsamen Merkmalen in Kategorien gruppiert werden (abstraktes Denken). Dieser Subtest besteht aus 15 Items. Im ersten Teil sind Kärtchen anhand von vorgegebenen Kategorien in zwei Gruppen zu sortieren (siehe Tellegen et al., 2007). Im zweiten Teil müssen gemeinsame Merkmale von Objekten (z.B. Obst oder Kopfbedeckungen) erkannt und zwei weitere Bilder mit dem gleichen Merkmal ausgewählt werden.

Beim Subtest „Analogien“ sollen Sortierprinzipien, Analogien und Gesetzmäßigkeiten erkannt und angewandt werden. Der Subtest „Analogien“ besteht aus 17 Items. Im ersten Teil soll das Kind Spielsteine entsprechend eines vom Kind zu erkennenden Ordnungsprinzips (Farbe, Form und/oder Größe) sortieren. Im zweiten Teil soll ein Veränderungsprinzip (z.B. vorgegebenes blaues Quadrat wird in ein rotes Quadrat umgewandelt) vom Kind erkannt und auf zwei weitere vorgegebene Figuren angewandt werden. Die Aufgabenschwierigkeit steigt bei beiden Subtests an.

Besonderheiten bei der Durchführung des Tests zur Leistungs- und Konzentrationsförderung im Kindesalter sind genaue verbale sowie nonverbale Instruktionen, Feedback nach jeder Aufgabe, die Demonstration von richtigen Lösungen sowie adaptives Testen. Zur Durchführung der beiden Subtests wurden ca. 15-20 Minuten benötigt.

SETK 3-5 – PGN: Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5) – Subtest Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)

Der SETK 3-5 (Grimm, 2001) ist ein standardisierter und normierter Sprachentwicklungstest zur Erfassung verschiedener sprachlicher Entwicklungsbereiche (z.B. Satzverständnis, Enkodierung semantischer Relationen, phonologisches Arbeitsgedächtnis) für Kinder im Alter von 3;0 bis 5;11 Jahren.

Der in dieser Studie verwendete Subtest *Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)* dient der Erfassung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses. Achtzehn vorab digitalisierte Nichtwörter (weiblicher Sprecher, Auflösung 16-Bit, 44.100 Hz) wurden mittels des Präsentationslaptops vorgespielt. Die Aufgabe der Kinder war es, diese Nichtwörter so genau wie möglich unmittelbar zu reproduzieren. Die Anzahl der Silben der Nichtwörter nahm über die Trials zu (von 2 bis 5 Silben). Die Antworten der Kinder wurden protokolliert.

Zur Förderung der Teilnahmebereitschaft wurden - in Anlehnung an das Manual (Grimm, 2001) - bei den Kindern im Alter von zwei bis drei Jahren Phantasiefiguren („lustige Männchen“), denen die Nichtwörter als Namen zugeordnet waren, als zusätzliches Material verwendet. Die Aufgabe der Kinder war es, diese Figuren mit dem Nichtwort zu rufen. Sobald die Figur in korrekter oder auch inkorrekt Weise gerufen wurde, erschien die Figur in der Mitte des Bildschirms. Insgesamt dauerte die Testdurchführung etwa 5 bis 10 Minuten.

In der vorliegenden Arbeit wurden alle 18 Nichtwörter bei den teilnehmenden Kindern jeder Altersklasse präsentiert. Nach dem Manual wird bei der Auswertung lediglich zwischen einer vollständig korrekten Wiedergabe und einer nicht korrekten Wiedergabe unterschieden (Grimm, 2001, S. 43). Für jedes vollständig korrekt wiedergegebene Nichtwort erhielten die Kinder nach dieser Auswertung auf Wortebene einen Punkt (maximale Punktzahl 18 Punkte).

Um eine feinere Auflösung zu erhalten, wurden die Antworten der Kinder zusätzlich auf der Silbenebene ausgewertet. Die 18 Wörter bestanden insgesamt aus 65 Silben. Für jede korrekt wiedergegebene Silbe erhielten die Kinder einen Punkt (maximal 65 Punkte).

6.3.2.5 Test zur Erfassung von Inhibition

Die in der vorliegenden Studie verwendenden Aufgaben sind kindgerechte und entwicklungsensitive Tests zur Erfassung der exekutiven Kontrolle: *Day-Night-Task*, *Dimensional-Change-Card Sort Task* und *Fish-Flanker-Task* (siehe auch Kapitel 3.2.). Bei diesen Aufgaben muss eine dominante Antwort oder interferierende perzeptuelle Reize unterdrückt werden, um eine aufgabenrelevante korrekte Antwort abgeben zu können. Somit werden unterschiedliche Aspekte der EF-Komponente *Inhibition* erfasst: Interferenzunterdrückung bzw.

Konfliktauflösung beim *Dimensional Card Sort Task* und *Fish-Flanker-Task* sowie komplexe Antwortinhibition beim *Day-Night-Task*. Diese Aufgaben wurden bereits in Studien zur Erforschung der exekutiven Kontrolle bei bilingualen Kindern eingesetzt (siehe Kapitel 4.3).

Day-Night Task

Der *Day-Night-Task* (Gerstadt et al., 1994) ist ein Verfahren zur Erfassung inhibitorischer Kontrolle, insbesondere der komplexen Antwortinhibition. Mit Hilfe eines Notebooks wurden Abbildungen einer Sonne und eines Mondes dargeboten. Die Aufgabe der Kinder war es, die Abbildungen mit dem jeweils anderen Wort zu benennen, d.h. zur Sonne „Mond“ und zum Mond „Sonne“ zu sagen. Nach 3 Übungsdurchgängen wurden 16 Testdurchgänge (8 x Sonne, 8 x Mond) in einer festen pseudorandomisierten Reihenfolge dargeboten. Die Antworten der Kinder wurden vom Testleiter protokolliert. Die Aufgabe dauerte max. 5 Minuten.

Dimensional Change Card Sort Task (DCCS)

Der *DCCS* (Frye et al., 1995; Zelazo et al., 1996; Zelazo, 2006) ist ein vielfältig genutztes Maß für Exekutive Funktionen, welches bei Kindern einer weiten Altersspanne angewendet werden kann (für einen Überblick siehe auch Zelazo, 2006). In der Präswitch-Phase der Standardversion des *DCCS* (Frye et al., 1995) sollen Kinder zunächst bivalente Testkarten nach einer Merkmalsdimension (Farbe) sortieren und in der anschließenden Post-Switch-Phase weitere Karten nach einer anderen Dimension (Form). Die meisten 3-Jährigen können die Sortierdimension nicht flexibel wechseln und sortieren in der Postswitch-Phase immer noch nach der alten Sortierdimension, obwohl sie explizite Fragen zu den Post-Switch-Regeln korrekt beantworten. Im Alter von 5 Jahren gelingt es den meisten Kindern die Sortierdimension zu wechseln (vgl. Zelazo, 2006), weswegen für ältere Kinder die schwierigere Version *Advanced DCCS* geeigneter ist (Zelazo, 2006; Carlson, 2005; Hongwanishkul et al., 2005).

In der vorliegenden Studie sollten in der Präswitch-Phase 12 bivalente Testkarten (6 blaue Hase, 6 rote Blumen) nach der Sortierdimension „Farbe“ zu zwei verschiedenen Zielkarten (blauer Hase, rote Blume) zugeordnet werden und in der Postswitch-Phase weitere 6 Testkarten nach der Sortierdimension „Form“. Die Antworten der Kinder wurden in einem Protokollbogen erfasst. In jedem zweiten Trial wurden vor dem Sortieren der Testkarten explizite Wissensfragen gestellt („Wo kommen die Hasen hin? Wo kommen die Blumen hin?“) und die Antworten der Kinder protokolliert.

Aufgrund der weiten Altersspanne der Kinder in Immersions- und Kontrollgruppe (2-7 Jahre), wurde die Standardversion um eine Trial-Switch-Phase und einem *Advanced DCCS* ergänzt: In der *Trial-Switch-Phase* sollten die Kinder von Trial zu Trial die Sortierdimension beim Zuordnen von 6 weiteren Testkarten (3 blaue Hasen, 3 rote Blumen) wechseln. Im *Ad-*

vanced DCCS sollten 12 Karten (jeweils 3 blaue Hasen und 3 rote Blumen ohne Rahmen und mit Rahmen) nach einer abstrakten Regel sortiert werden: „Wenn da ein schwarzer Rahmen ist, dann spielen wir das Farbenspiel; wenn da kein schwarzer Rahmen ist, dann spielen wir das Bilderspiel (Formenspiel)“. Die Instruktionen in der Standardversion und im *Advanced DCCS* erfolgten nach der Anleitung von Zelazo (2006).

In Abbildung 9 sind die verwendeten Testmaterialien sowie die Zuordnungsrelationen veranschaulicht.

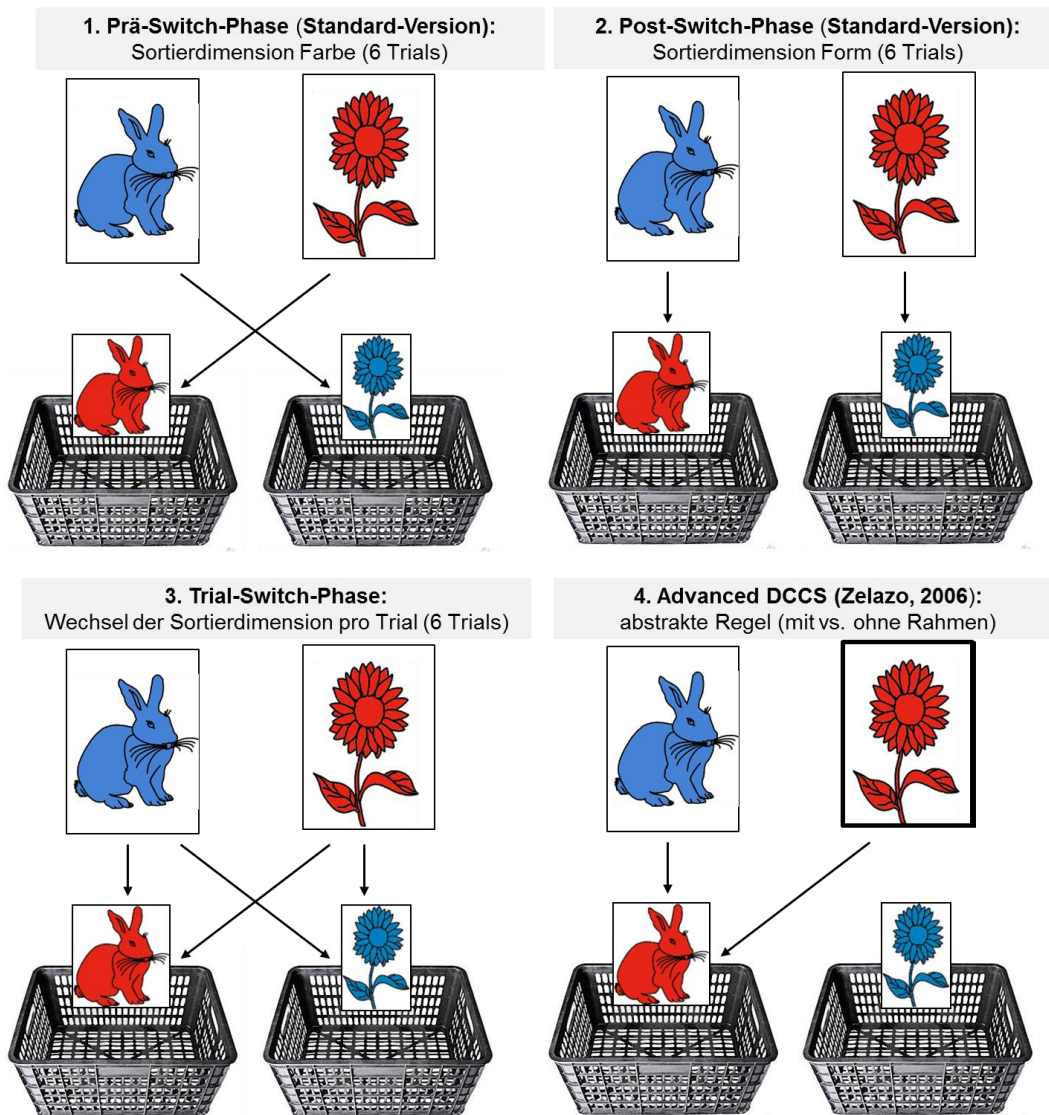


Abbildung 9: Zuordnungsrelationen bei den verschiedenen Testphasen des DCCS.

Die verschiedenen Testphasen des DCCS wurden innerhalb eines stufenweisen Vorgehens durchgeführt (siehe auch Abbildung 10): Kinder, die weniger als 5 von 6 Karten in der *Post-Switch-Phase* korrekt sortierten, bestanden die Standardtestversion nicht. In diesem Fall war der Test beendet. Bei Kindern mit mindestens 5 korrekt sortierten Karten wurde die *Trial-*

Switch-Phase (6 Karten) durchgeführt. Dabei sollte von Trial zu Trial die Sortierdimension gewechselt werden, was ein flexibles Wechseln der Sortierdimension erfordert. Für Kinder mit weniger als 5 richtig sortierten Karten in der *Trial-Switch-Phase* war der Test beendet; sie hatten diese Phase nicht bestanden. Bei Kindern mit mindestens 5 von 6 korrekt sortierten Karten wurde der *Advanced DCCS* (12 Karten) durchgeführt. Wurden mindestens 9 von 12 Karten korrekt sortiert, wurde auch der *Advanced DCCS* als „bestanden“ gewertet. Je nach erreichter Phase dauerte der Test 5 bis 15 Minuten.



Abbildung 10: Stufenweises Vorgehen beim DCCS: Ablauf der verschiedenen Phasen.

Fish-Flanker-Task

Der *Fish-Flanker-Task* wurde adaptiert nach Rueda und Kollegen (2004b, 2005) und in Form eines Computerspiels durchgeführt (Darbietung mit Hilfe eines Notebooks, programmiert in E-Prime 2.0, Psychology Software Tools Inc., 2010). Der Testleiter führte das Spiel mit einer Geschichte über einen hungrigen Fisch anhand von laminierten Folien ein. Die Aufgabe der Kinder war es, einen Zielfisch durch den richtigen Buttondruck zu füttern. Wenn der Fisch nach links schaute, dann sollte der linke Button so schnell wie möglich gedrückt werden, schaute er nach rechts, sollte der rechte Button gedrückt werden. Die Antworten und Reaktionszeiten wurden online registriert.

Jeder Trial wurde vom Testleiter gestartet. So konnte gewährleistet werden, dass das teilnehmende Kind die Aufmerksamkeit auf den Bildschirm richtete. Nach 1000 ms wurde das Targetitem dargeboten, bei dem entweder ein Fisch oder fünf Fische zu sehen waren (siehe Abbildung 11). Der zentrale Fisch stellte den Zielfisch dar, die umgebenden Fische waren die Flanker, die ignoriert werden sollten. Lediglich auf den zentralen Zielfisch sollte mit

dem richtigen Buttondruck reagiert werden. In einem Drittel der Durchgänge wurde der Zielfisch ohne Flanker dargeboten, in einem Drittel der Durchgänge zeigten die Flankerfische in die gleiche Richtung (kongruente Bedingung) und in einem Drittel der Durchgänge zeigten die Flankerfische in die entgegengesetzte Richtung (inkongruente Bedingung). Das Targetdisplay wurde bis zum Buttondruck gezeigt, jedoch maximal 5000 ms. Nach weiteren 1000 ms wurde ein 1500 ms andauerndes Feedback in Form eines animierten Fisches („woohoo“-Sound mit Bewegungen der Fischflosse begleitet durch Luftblasen) bei korrekten Antworten und eines nichtanimierten Fisches (Buzzer-Sound, keine Bewegung) bei inkorrekten oder keinen Antworten eingeblendet.

Zunächst wurden 12 Übungsdurchgänge durchgeführt, um sicher zu stellen, dass die Kinder die Aufgabe verstanden haben. Danach folgen zwei Testblöcke mit jeweils 24 Durchgängen. Nach dem ersten Testblock gab es die Möglichkeit, das Spiel zu beenden. Diese Abbruchmöglichkeit wurde geschaffen, damit bei den jüngsten Kindern, die über eine sehr geringe Aufmerksamkeitsspanne verfügen, eine Überforderung vermieden werden konnte. Insgesamt dauerte der *Fish-Flanker-Task* ca. 20 Minuten.

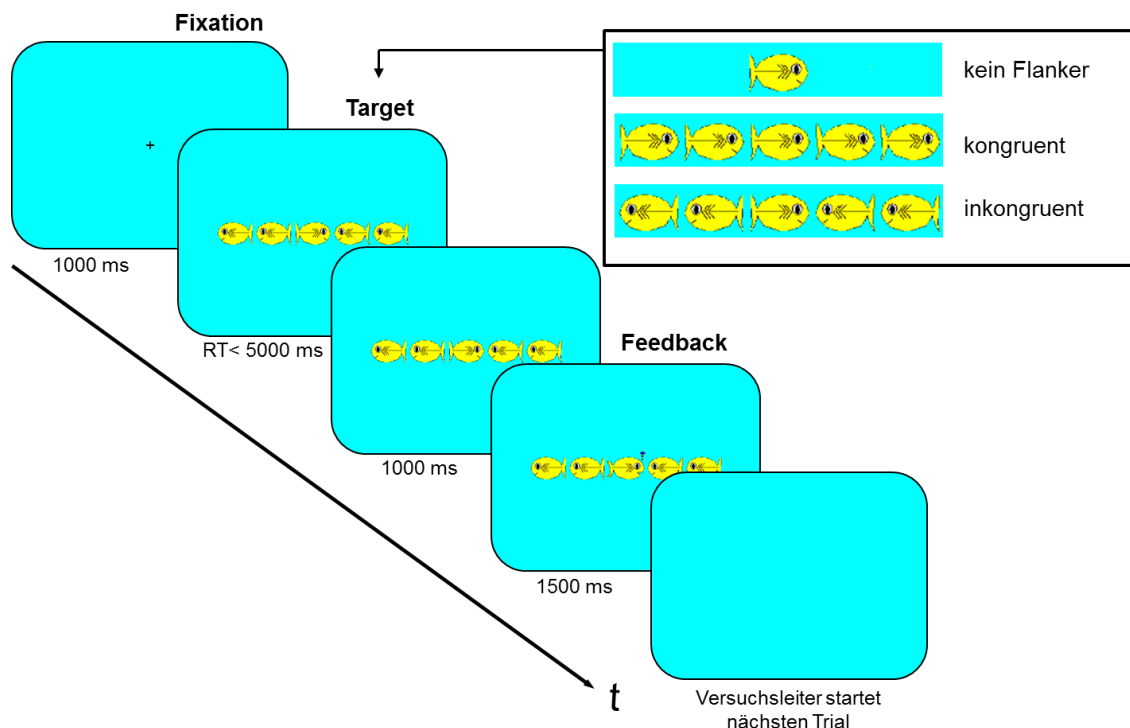


Abbildung 11: Trialablauf im Fish-Flanker-Task (modifiziert nach Rueda et al., 2004b, 2005).

6.4 Auswertungsmethode

Gruppenvergleiche erfolgten über t -Tests bei metrischen Variablen oder über Mann-Whitney-U-Tests bei ordinalskalierten Daten. Ergaben sich bei den t -Tests signifikante Gruppenunterschiede, wurden die Effektstärken (Cohen's d) angegeben. Aufgrund der kleinen Stichprobengrößen wurde zur Berechnung von Cohen's d die optimierte Formel nach Hedges und Olkin (1985) verwendet. Über Chi-Quadrat-Tests wurden die Unterschiede in Bezug auf prozentuale Verteilungen in den beiden Gruppen bestimmt. Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson und Partialkorrelationen wurden zur Analyse von metrischen Zusammenhängen berechnet. Bei allen Analysen wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt. Die statischen Auswertungen erfolgten über das Auswertungsprogramm IBM SPSS Statistics Version 21.

Die Auswertung in allen Testverfahren erfolgte auf zwei unterschiedliche Weisen: Erstens wurden Analysen (t -Tests) mit Daten der gesamten Gruppen zu den jeweiligen Testzeitpunkten (t_1 , t_2 , t_3 , t_4) berechnet, um Aussagen zu den jeweiligen Unterschieden zwischen den Gruppen zu einzelnen Testzeitpunkten treffen zu können. Zweitens wurden die Entwicklungsverläufe (metrische Verlaufsdaten) der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* ($n=20$, jeweils 10 pro Gruppe) mittels zweifaktorieller Varianzanalysen mit dem *Within-Subject*-Faktor *Testzeitpunkte* und dem *Between-Subjects*-Faktor *Lernmethode* (Gruppe) analysiert. Je nachdem zu wievielen Testzeitpunkten die verschiedenen Testverfahren und Aufgaben erfasst wurden, war der Faktor Testzeitpunkte zweifach, dreifach oder vierfach gestuft (siehe hierfür Tabelle 5). Die Freiheitsgrade wurden entsprechend der Greenhouse-Geisser-Methode (Greenhouse & Geisser, 1959) korrigiert, wenn die Sphärizitätsannahme verletzt war. Die Effektstärken bei Varianzanalysen mit Messwiederholung werden durch das partielle Eta-Quadrat (*partial η^2*) angegeben. Anhand von Bonferroni-korrigierten Posthoc-Tests wurden Leistungsunterschiede in Abhängigkeit des mehrfachgestuften Faktors *Testzeitpunkte* näher analysiert, um den Leistungsverlauf näher zu spezifizieren.

Bei den Analysen zum Einfluss von Kontaktintensität und -dauer auf die englische Sprachentwicklung wurden Korrelationsanalysen und Regressionsanalysen verwendet. Letztere sind schrittweise multiple lineare Regressionsanalysen, um zwei Vorhersagemodelle (Gleichungen) gezielt vergleichen zu können: Im ersten Schritt wurden verschiedene Prädiktorvariablen in die Regressionsanalysen aufgenommen und im zweiten Schritt zusätzlich die Variablen Kontaktintensität und -dauer. Anhand von ΔR^2 kann die Veränderung in der Varianzaufklärung (R^2) durch Hinzunahme der zusätzlichen Prädiktorvariablen eingeschätzt werden. Bei den Regressionsanalysen wurde die Methode „Schrittweise“ verwendet, damit redundante Prädiktoren nicht in die Regressionsgleichung aufgenommen werden und somit für diese eher explorativen Analysen ein klareres Ergebnis entsteht.

7 Ergebnisse

Die folgenden Ergebnisse sollen die in der Einleitung ausgeführten Fragestellungen beantworten:

- Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe (Abschnitt 7.1)
- Effekte englischer Sprachimmersion auf die Entwicklung der deutschen und englischen Sprache (Abschnitt 7.2)
- Effekte englischer Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit (Abschnitt 7.3)
- Effekte englischer Sprachimmersion auf die Entwicklung exekutiver Kontrollfunktionen (Abschnitt 7.4)

7.1 Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe

Die Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe wurde anhand von Analysen bezüglich der Fragebogendaten- und der Testverfahren untersucht.

7.1.1 Fragebogendaten (Elternfragebogen)

Kindbezogene Daten: Aufgrund des *Matchings* der Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe wurde sichergestellt, dass sich die Gruppen hinsichtlich des Geschlechts und der Altersverteilung nicht unterschieden (siehe Kapitel 6.2). Alle Kinder aus den beiden Gruppen, deren Daten in die Auswertungen eingingen, sind monolingual mit deutscher Muttersprache aufgewachsen. Bei jeweils drei Kindern aus Immersions- und Kontrollgruppe gaben die Eltern sonstige Entwicklungsauffälligkeiten an (z.B. Zöliakie, Sehschwäche auf einem Auge), d.h. die Gruppen unterschieden sich nicht hinsichtlich dieser Lern- und Entwicklungsauffälligkeiten ($\chi^2(2)=1.2$, $p=.55$). Die Verteilungen der Gruppen hinsichtlich der Einschätzungen der englischen Vorkenntnisse der Kinder (siehe Anhang A.3) unterschieden sich ebenfalls nicht signifikant voneinander ($\chi^2(2)=3.60$; $p=.17$). Somit konnten hinsichtlich der kindbezogenen Elternfragebogendaten keinerlei Unterschiede zwischen den Kindern der Immersions- und Kontrollgruppe vor Durchführung der Intervention ermittelt werden.

Elterliches Ausbildungsniveau (Schul- und Berufsausbildung) bzw. Familieneinkommen: Diese Variablen wurden anhand des Elternfragebogens erfasst, in dem Antwortkategorien zum Schulabschluss, zur Ausbildung und zur Einkommensklasse vorgegeben waren. Im Jahr 2009 wurden diese Angaben für 52 Kinder erhoben, 2010 von 13 Kindern und 2011 von weiteren 5 Kindern. Berichtet werden lediglich die Angaben zu den insgesamt 54 Kindern (Immersionsgruppe: $n=27$; Kontrollgruppe: $n=27$; Startjahr: 2009: $n=40$, 2010: $n=10$, 2011: $n=4$),

deren Daten in die Auswertungen bezüglich der Gruppenvergleiche aufgenommen wurden²⁵. 52 Eltern (96,3%) machten gültige Angaben zum elterlichen Ausbildungsniveau. Bezüglich des Familieneinkommens lagen 44 Angaben (81,5 %) vor (die anderen Eltern verweigerten diese Angabe). Chi-Quadrat-Tests ergaben keine signifikanten Unterschiede bezüglich Schulabschluss, Berufsausbildung und Einkommen zwischen Immersions- und Kontrollgruppe (siehe Tabelle 6). In beiden Gruppen zeigten sich diesbezüglich recht hohe Werte. Für Mutter und Vater wurde jeweils ein Index für das Ausbildungsniveau aus Schulbildung und Berufsabschluss gebildet (Range 2 bis 11). Des Weiteren wurde ein SES-Gesamtwert durch Summierung des gemittelten mütterlichen und väterlichen Ausbildungsniveaus und des Familieneinkommens berechnet (Range 3 bis 19). T-Tests ergaben ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (siehe Tabelle 6). Die Vergleichbarkeit der Gruppen hinsichtlich des sozioökonomischen Status ist besonders relevant, da dieser in engem Zusammenhang zur Sprachentwicklung der Kinder steht (Duncan et al., 1994; Huttenlocher et al., 2010; Pungello et al., 2009).

7.1.2 Testverfahren

Zur weiteren Überprüfung der Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe wurden ihre Leistungen in den kognitiven Basisfähigkeiten (SON-R 2,5-7 Untertests Analogien und Kategorien), ihre phonologische Arbeitsgedächtnisleistungen (SETK – PGN, ausgewertet auf Wort- und Silbenebene), ihre Leistungen in einer Aufgabe zur phonologischen Bewusstheit (Anlautetest) sowie die Leistungen in sprachlichen Tests im Deutschen (TROG-D, AWST-R) und Englischen (Englisch-Kurztest) verglichen. In keinem der Tests zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gruppen sind daher zu Beginn der Studie bzw. bei Aufnahme in die Kindertagesstätte in ihrer kognitiven und sprachlichen Entwicklung gut vergleichbar. Tabelle 7 zeigt die mittleren absoluten Häufigkeiten korrekter Antworten in den verschiedenen Testverfahren sowie die Ergebnisse der statistischen Analysen. Da beim SETK-PGN die jüngsten Kinder (4 Paarlinge, d.h. jeweils vier gematchte Kinder pro Gruppe) nicht zur Testteilnahme zu motivieren waren, ist die Stichprobenanzahl mit 23 teilnehmenden Kindern geringer²⁶. Die Vergleichbarkeit bezieht sich hinsichtlich des phonologischen Arbeitsgedächtnisses dementsprechend nur auf die verbleibenden 23 Paarlinge. Die interne

²⁵ Bei den Berechnungen der Korrelationen zwischen englischer Sprachkompetenz und Kontaktintensität und -dauer (Kapitel 7.2.2.3) wurden die Daten aller Kinder der Immersionsgruppe einbezogen. Da hier nicht zwischen den Gruppen verglichen wird, können auch die Daten von Kindern verwendet werden, für die kein Matchingpartner in der Kontrollgruppe vorhanden war.

²⁶ Grimm (2001) weist im Testmanual darauf hin, dass die 3-jährigen Kinder wegen der noch fehlenden linguistischen Bewusstheit nur schwer zum Nachsprechen zu motivieren sind. Mittels der Untersuchungsvariante für die jüngeren Kinder konnten die 3-Jährigen zum Nachsprechen bewegt werden. In der vorliegenden Studie nahmen auch 2-Jährige teil, die selbst mit dieser Untersuchungsvariante das Nachsprechen der Nichtwörter verweigerten.

Konsistenz (Cronbach's α) des SETK-PGN betrug in dieser Stichprobe $\alpha=.85$ (siehe Anhang A.4).

Tabelle 6 Sozioökonomischer Status der Eltern: Ergebnisse der Tests auf Unterschiede zwischen Immersions- und Kontrollgruppe.

	Immersionsgruppe	Kontrollgruppe	Signifikanzprüfung
Höchster Schulabschluss Mutter	<ul style="list-style-type: none"> n=26 Hauptschulabschluss: n=1 (4%) Mittlere Reife: n=8 (31%) Abitur: n=17 (65%) 	<ul style="list-style-type: none"> n=26 Hauptschulabschluss: n=1 (4%) Mittlere Reife: n=7 (27%) Abitur: n=18 (69%) 	$\chi^2=0.10$; $df=2$; $p=.95$
Höchster Schulabschluss Vater	<ul style="list-style-type: none"> n=26 Hauptschulabschluss: n=1 (4%) Mittlere Reife: n=3 (12%) Abitur: n=22 (85%) 	<ul style="list-style-type: none"> n=26 Hauptschulabschluss: n=1 (4%) Mittlere Reife: n=3 (12%) Abitur: n=22 (85%) 	$\chi^2=0$; $df=2$; $p=1.00$
Berufsausbildung Mutter	<ul style="list-style-type: none"> n=26 kein Abschluss: n=2 (8%) abgeschlossene Lehre: n=9 (35%) Meisterabschluss/ vergleichbare Qualifikation: n=0 (0%) Fachhochschule/ Berufsakademie: n=5 (19%) Hochschulabschluss: n=8 (31%) Promotion: n=2 (8%) 	<ul style="list-style-type: none"> n=26 kein Abschluss: n=0 (0%) abgeschlossene Lehre: n=9 (35%) Meisterabschluss/ vergleichbare Qualifikation: n=7 (27%) Fachhochschule/ Berufsakademie: n=3 (12%) Hochschulabschluss: n=6 (23%) Promotion: n=1 (4%) 	$\chi^2=10.12$; $df=5$; $p=.07$
Berufsausbildung Vater	<ul style="list-style-type: none"> n=26 kein Abschluss: n=0 (0%) abgeschlossene Lehre: n=3 (12%) Meisterabschluss/ vergleichbare Qualifikation: n=2 (8%) Fachhochschule/ Berufsakademie: n=4 (15%) Hochschulabschluss: n=10 (38%) Promotion: n=7 (27%) 	<ul style="list-style-type: none"> n=26 kein Abschluss: n=1 (4%) abgeschlossene Lehre: n=3 (12%) Meisterabschluss/ vergleichbare Qualifikation: n=7 (27%) Fachhochschule/ Berufsakademie: n=5 (19%) Hochschulabschluss: n=7 (27%) Promotion: n=3 (12%) 	$\chi^2=6.02$; $df=5$; $p=.30$
Einkommen	<ul style="list-style-type: none"> n=21 1500-2000 EUR: n=0 (0%) 2000-2500 EUR: n=3 (14%) 2500-3000 EUR: n=4 (19%) 3000-3500 EUR: n=1 (5%) 3500-4000 EUR: n=4 (19%) über 4000 EUR: n=9 (43%) 	<ul style="list-style-type: none"> n=23 1500-2000 EUR: n=2 (9%) 2000-2500 EUR: n=1 (4%) 2500-3000 EUR: n=4 (17%) 3000-3500 EUR: n=3 (13%) 3500-4000 EUR: n=8 (35%) über 4000 EUR: n=5 (22%) 	$\chi^2=6.40$; $df=5$; $p=.27$
Ausbildungsindex Mutter	M=8.15 (SD=2.03)	M=8.00 (SD=1.70)	$t(50)=.30$, $p=.77$
Ausbildungsindex Vater	M=9.42 (SD=1.60)	M=8.70 (SD=1.57)	$t(50)=1.66$; $p=.10$
SES-Gesamtwert	M=15.21 (SD=2.88)	M=14.67 (SD=2.84)	$t(42)=0.63$; $p=.53$

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Tabelle 7: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den verschiedenen Tests zum ersten Testzeitpunkt (t1) und den Eingangstests neu hinzukommender Kinder sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

Test	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
SON-R 2,5-7 Analogien	7.26	4.04 (0.78)	27	7.37	3.55 (0.68)	27	-0.11 (52)	.92
SON-R 2,5-7 Kategorien	6.56	4.00 (0.77)	27	6.44	3.97 (0.76)	27	0.10 (52)	.92
SETK - PGN - Wortebene	7.30	5.22 (1.09)	23	6.35	4.47 (0.93)	23	0.67 (44)	.51
SETK - PGN - Silbenebene	40.70	16.89 (3.52)	23	41.17	15.49 (3.23)	23	-0.10 (44)	.92
TROG-D	18.56	11.68 (2.25)	27	19.9	10.38 (2.00)	27	-0.35 (52)	.73
AWST-R	17.89	9.83 (1.89)	27	19.00	9.60 (1.85)	27	-0.42 (52)	.68
Englisch- Kurztest	3.41	2,85 (0.55)	27	3.00	1.82 (0.35)	27	0.63 (52)	.53
Anlautetest	3.22	4.41 (0.85)	27	2.89	2.89 (0.56)	27	0.33 (52)	.74

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

In weiteren Gruppenvergleichen sollte geprüft werden, ob die Gruppen auch hinsichtlich der standardisierten Werte vergleichbar waren. Dazu wurden die Rohwerte anhand der vorliegenden Normtabellen in standardisierte Werte transformiert. Mittelwertvergleiche (*t*-Tests) ergaben keine signifikanten Unterschiede in den standardisierten Werten (siehe Tabelle 8). Die Entwicklung der kognitiven Fähigkeiten sowie der sprachlichen Fähigkeiten im Deutschen der Kinder aus beiden Gruppen war altersgemäß bzw. durchschnittlich im Vergleich zur Normstichprobe. Dabei beziehen sich die standardisierten Werte jedoch auf eine Teilstichprobe, da bei den jüngeren Kindern teilweise keine Normwerte verfügbar waren. Insbesondere beim Test zum phonologischen Arbeitsgedächtnis (SETK – PGN), welcher im Altersbereich von 3 bis 5 Jahren normiert ist, konnten lediglich bei 52% der Kinder (jeweils 14 von 27 pro Gruppe) die Normwerte ermittelt werden. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass bei den Eingangsuntersuchungen (t1 und Vortests bei den neu hinzukommenden Kindern) die Kinder mit ca. 2 Jahren zu jung für die Ermittlung von Normwerten waren. Zudem ist zu bedenken, dass die Normwerte bei den Sprachtests (AWST-R und TROG-D) lediglich Schätzungen darstellen, da die Testung aufgrund der Praktikabilität und Ökonomie

nicht voll standardisiert durchgeführt wurde (siehe 6.3.2). Die Rohdaten stellen jedoch die bessere Datenbasis zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Kinder dar, weshalb in den folgenden Analysen lediglich die Rohwerte genutzt wurden und auf eine Auswertung der standardisierten Werte verzichtet wurde.

Tabelle 8: Mittlere standardisierte Werte (S-Werte bei SON-R, T-Werte bei SETK – PGN, TROG-D und AWST-R) in den verschiedenen Tests zum ersten Testzeitpunkt (t1) und den Eingangstests neu hinzukommender Kinder sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

Gruppe		Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
Test		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
SON-R	2,5-7	11.70	3.42 (0.66)	27	11.81	2.45 (0.47)	27	-0.14 (52)	.89
Analogien									
SON-R	2,5-7	11.19	3.73 (0.72)	27	10.81	3.42 (0.66)	27	0.38 (52)	.71
Kategorien									
SETK – PGN		51.21	11.07 (2.96)	14	49.71	9.45 (2.53)	14	0.51 (26)	.61
TROG-D		58.64	10.75 (2.15)	25	56.92	12.41 (2.48)	25	0.52 (52)	.60
AWST-R		55.21	10.66 (2.22)	23	55.70	12.18 (2.54)	23	-0.14 (52)	.89

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

7.2 Sprachentwicklung

7.2.1 Entwicklung der Sprachkompetenz im Deutschen

Zunächst wurde die Reliabilität der nicht standardisiert durchgeführten Tests ermittelt. Für die beiden Parallelversionen des TROG-D, die jeweils zu zwei aufeinanderfolgenden Testzeitpunkten durchgeführt wurden, ergaben sich zufriedenstellende Reliabilitätskoeffizienten von $r=.69$ bis $r=.82$. Die ebenfalls zu zwei aufeinanderfolgenden Testzeitpunkten erhobenen Parallelversionen des AWST-R korrelierten zwischen $r=.83$ und $r=.87$ (für Details siehe Tabelle in Anhang A.5). Die Sprachkompetenz im Deutschen konnte somit zuverlässig für diesen Altersbereich erhoben werden.

Die weiteren Analysen dienten der Überprüfung der Effekte der englischen Sprachimmersion auf die L1-Sprachentwicklung der Kinder im Vergleich zur Kontrollgruppe (Hypothese 1). T-Tests ergaben keine Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich des Grammatikverständnisses und des produktiven Wortschatzes im Deutschen zu den Testzeit-

punkten t2, t3 und t4 (alle $t < 1$, $p > .34$; siehe Tabelle 9). Bei dieser und den folgenden Analysen mit Daten der gesamten Gruppe, ist zu beachten, dass sich in Abhängigkeit der Zu- und Abgänge bei den Kindertagesstätten die Stichproben zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten unterscheiden, weshalb die Daten nicht im Sinne eines Entwicklungsverlaufes interpretiert werden können.

Tabelle 9: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den Tests zur deutschen Sprachentwicklung, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

		Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
Test		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t2	TROG-D	26.15	10.36 (2.32)	20	25.85	12.39 (2.77)	20	0.08 (38)	.93
	AWST-R	24.95	6.19 (1.38)	20	24.45	5.81 (1.30)	20	0.26 (38)	.79
t3	TROG-D	25.78	11.03 (2.60)	18	26.56	9.44 (2.23)	18	-0.23 (38)	.82
	AWST-R	27.39	7.35 (1.73)	18	27.00	7.11 (1.68)	18	0.16 (38)	.87
t4	TROG-D	28.24	7.92 (1.92)	17	29.00	8.52 (2.07)	17	-0.27 (32)	.79
	AWST-R	24.12	6.71 (1.63)	17	26.12	5.30 (1.29)	17	-0.97 (32)	.34

Anmerkung: Aufgrund der unterschiedlichen Stichproben zu den verschiedenen Testzeitpunkten können die Daten nicht im Sinne eines Entwicklungsverlaufes interpretiert werden. M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Allerdings können die Daten der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* herangezogen werden, um die Entwicklungsverläufe zwischen den Gruppen zu vergleichen. Für den *TROG-D* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren *Testzeitpunkte* (t1, t2, t3, t4) und *Lernmethode* (Immersions- vs. Kontrollgruppe) einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(3,54)=37.28$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.67$), jedoch keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.12$, $p=.74$, *partial* $\eta^2=.01$) und keine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren ($F(3,54)=0.21$, $p=.89$, *partial* $\eta^2=.01$). Für den *AWST-R* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(3,54)=52.10$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.74$), jedoch keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.19$, $p=.67$, *partial* $\eta^2=.01$) und keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(3,54)=0.15$, $p=.93$, *partial* $\eta^2=.01$). Die genauen Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler finden sich im Anhang A.6.

Wie in Abbildung 12 ersichtlich, waren die Entwicklungsverläufe der deutschen Grammatik und des deutschen Wortschatzes in beiden Gruppen gleich: Es zeigten sich für beide Gruppen altersbedingte Entwicklungsfortschritte, die sich jedoch nicht in Abhängigkeit der Lernmethode unterschieden. Für die die Leistungen im TROG-D ergaben Bonferroni-korrigierte Kontraste einen marginal signifikante Leistungsverbesserung von t1 zu t2 ($p=.07$) und signifikante Leistungsverbesserungen von zweiten zum dritten Testzeitpunkt ($p=.03$) und vom dritten zum vierten Testzeitpunkt ($p=.03$). Dagegen verbesserten sich die Kinder im AWST-R lediglich vom ersten bis zum dritten Testzeitpunkt (t1-t2: $p<.001$; t2-t3: $p<.01$), allerdings ist zwischen dem dritten und vierten Testzeitpunkt kein Entwicklungsfortschritt mehr zu erkennen ($p=1.00$). Dies ist auf einen Deckeneffekt zurückzuführen: Der AWST-R wurde für 3 bis 5;5-jährige Kinder entwickelt, allerdings waren zum vierten Testzeitpunkt (t4) 11 der insgesamt 20 Kinder älter als 5;5 Jahre (für genauere Informationen zum Alter dieser 20 Kinder siehe Anhang A.7). Der Test war demnach ungeeignet, um im oberen Altersbereich zu differenzieren.

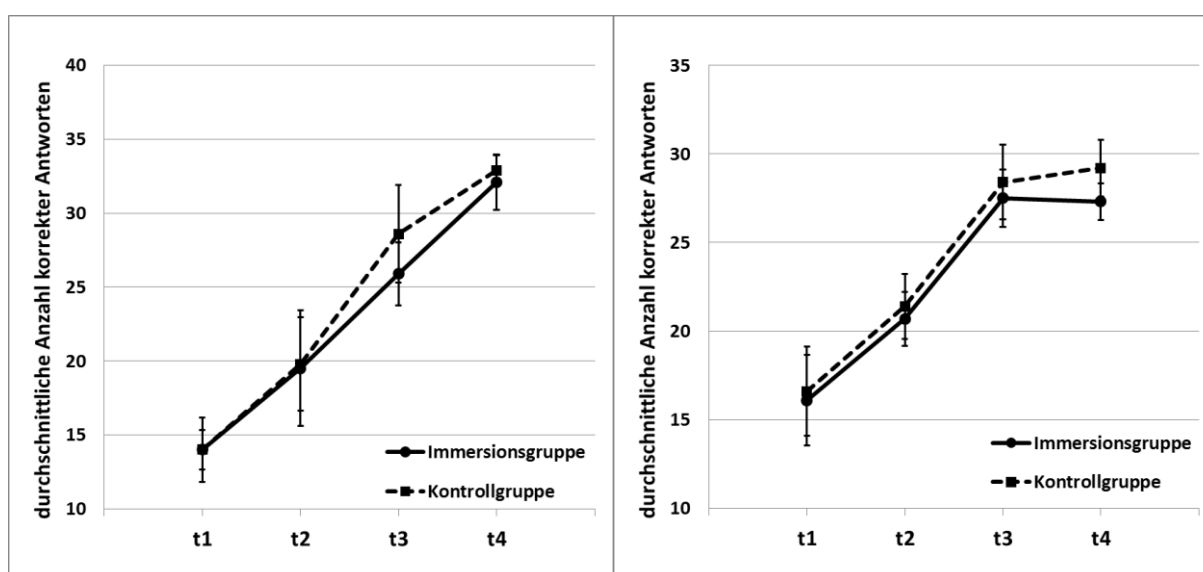


Abbildung 12: Entwicklung des Grammatikverständnisses im Deutschen (TROG-D; links) und des deutschen Wortschatzes (AWST-R; rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler.

7.2.2 Entwicklung der Sprachkompetenz im Englischen

7.2.2.1 Entwicklung der rezeptiven Sprachkompetenz im Englischen

Die rezeptive Sprachkompetenz im Englischen wurde ab dem zweiten Testzeitpunkt mittels des standardisierten Wortschatztests *BPVS III* sowie des für die Studie neu konstruierten *English Acting Out Tests* zum Sprachverständnis in Interaktionssituationen erhoben. Für den *BPVS III* wurden bei dieser deutschen Stichprobe der vorliegenden Studie eine Retestreliabilität nach 12 Monaten von $r_{tt}=.71$ ($n=39$) und $r_{tt}=.73$ ($n=41$) ermittelt. Für den *English Acting Out Test* betrugen die Retestreliabilitätskoeffizienten nach 12 Monaten $r_{tt}=.85$ ($n=34$) und $r_{tt}=.84$ ($n=35$; siehe auch Anhang A.5). Die internen Konsistenzen der einzelnen Testteile des *Acting Out Tests* lagen im mittleren bis hohen Bereich (Cronbach's $\alpha=.83$ bis $\alpha=.96$) und die interne Konsistenz des Gesamtwertes war sehr hoch ($\alpha=.96$ bis $\alpha=.97$; für Details siehe Anhang A.4.). Die Korrelationskoeffizienten zwischen dem *English Acting Out Test* und dem *BPVS III* betrugen $r=.75$ ($n=52$) zum zweiten Testzeitpunkt, $r=.87$ ($n=44$) zum dritten Testzeitpunkt und $r=.72$ ($n=46$) zum vierten Testzeitpunkt.

Das niedrigste im Testmanual angegebene Altersäquivalent von Kindern mit englischer Muttersprache ist ein Rohwert von 54 für 3;9-Jährige. Wie in Tabelle 10 ersichtlich, erreichten die Leistungen der Kinder zu keinem Zeitpunkt das Niveau von englischen Muttersprachlern. Da die Daten nicht in Standardwerte umgewandelt werden konnten, gingen in allen Analysen die absoluten Häufigkeiten korrekter Antworten ein.

Zur Einschätzung der Effektivität der Sprachimmersionsmethode wurden die Leistungen im *BPVS III* und *English Acting Out Test* in Abhängigkeit von der Lernmethode (Immersionsgruppe vs. Kontrollgruppe) analysiert. Für die Interpretation der Ergebnisse ist entscheidend, dass keine Unterschiede in den englischen Vorkenntnissen (Englischkurztest, siehe Abschnitt 3.1) beim Vortest (t_1) gefunden wurden.

Hypothesengemäß erbrachten die Kinder aus der Immersionsgruppe zu allen Testzeitpunkten (t_2 , t_3 , t_4) bessere Leistungen in den beiden rezeptiven Tests *BPVS III* und *English Acting Out Test* verglichen mit den Kindern aus der Kontrollgruppe (Hypothese 2). Zumeist erzielten die Kinder aus der Immersionsgruppe mehr als doppelt so viele Punkte verglichen mit der Kontrollgruppe. Wie in Tabelle 10 ersichtlich, sind diese Leistungsunterschiede statistisch bedeutsam (alle $t > 2.37$, alle $p < .01$). Die Effektstärken (Cohen's d) variieren zwischen 0.48 und 1.45 und sind somit hoch bis sehr hoch.

Tabelle 10: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten in den Tests zum englischen Sprachverständnis (BPVS III und English Acting Out), differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

Test	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test		
	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p	d
t2	BPVS III	25.65 (2.92)	20	11.10 (1.44)	6.45 (1.44)	20	4.47 (38)	<.001	1.45
	English Acting Out	46.30 (7.72)	20	17.75 (3.83)	17.13 (3.83)	20	3.31 (38)	<.01	1.08
t3	BPVS III	24.83 (3.52)	18	12.11 (1.58)	6.71 (1.58)	18	3.30 (34)	<.01	1.13
	English Acting Out	48.88 (8.29)	17	16.24 (4.05)	16.68 (4.05)	17	3.54 (32)	<.01	1.25
t4	BPVS III	23.41 (4.35)	17	12.00 (2.05)	8.46 (2.05)	17	2.37 (32)	<.05	0.84
	English Acting Out	57.12 (8.85)	17	25.53 (5.52)	22.76 (5.52)	17	3.03 (32)	<.01	1.07

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom); d = Cohen's d

Für die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* wurde der Entwicklungsverlauf über die drei Testzeitpunkte (t2, t3, t4) analysiert.

Für den *BPVS III* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren *Testzeitpunkte* (t2, t3, t4) und *Lernmethode* (*Immersions-* und *Kontrollgruppe*) signifikante Haupteffekte der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=6.28$, $p<.01$, *partial* $\eta^2=.26$) und *Lernmethode* ($F(1,18)=7.77$, $p<.05$, *partial* $\eta^2=.30$), jedoch keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(2,36)=0.78$, $p=.47$, *partial* $\eta^2=.04$). Wie in Abbildung 13 ersichtlich, verbesserten sich die Kinder über die Zeit (t2-t4: $p=.03$), allerdings waren die Kinder aus der Immersionsgruppe zu allen Testzeitpunkten wesentlich besser als die Kinder aus der Kontrollgruppe.

Für den *English Acting Out Test* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse signifikante Haupteffekte der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=70.57$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.80$) und *Lernmethode* ($F(1,18)=10.15$, $p<.01$, *partial* $\eta^2=.36$) sowie eine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren ($F(2,36)=5.53$, $p<.01$, *partial* $\eta^2=.24$). Die Kinder aus der Immersionsgruppe erzielten zu allen Testzeitpunkten mehr als doppelt so viele Punkte als die Kinder aus der Kontrollgruppe (siehe Abbildung 13). In beiden Gruppen konnten Leistungszuwächse über die Testzeitpunkte hinaus nachgewiesen werden (t2-t3: $p=.001$; t3-t4<.001), welche jedoch für die Kinder aus der Immersionsgruppe stärker ausfielen. Die genauen Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler finden sich im Anhang A.8.

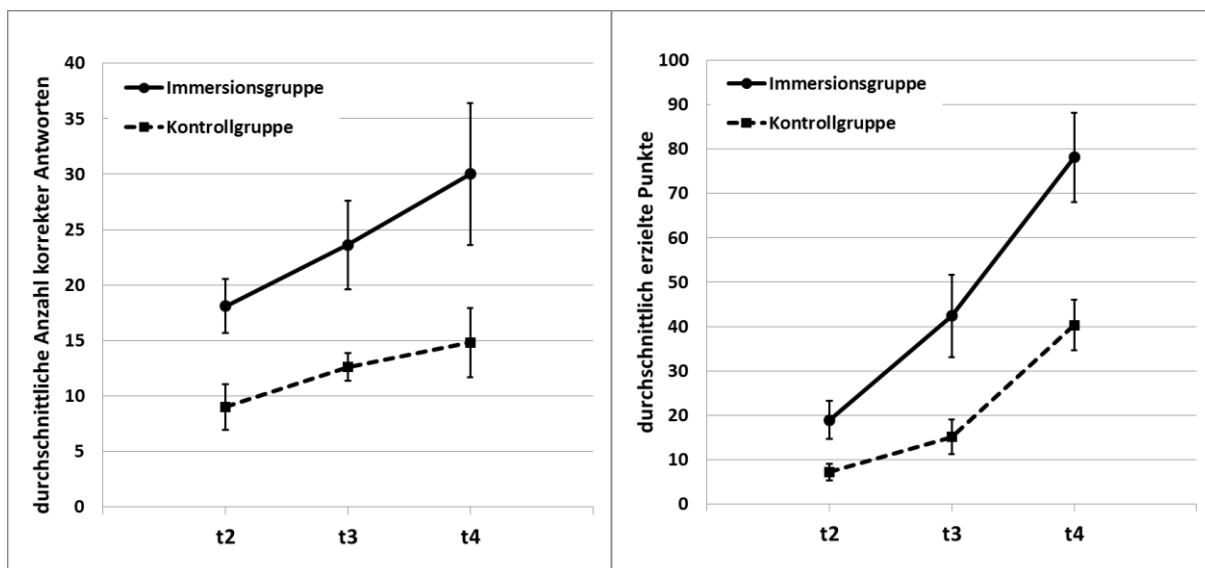


Abbildung 13: Entwicklung des Englischverständnisses im BPVS III (links) und im English Acting Out Test (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler. Hinweis: Der BPVS III und der English Acting Out Test wurden erst ab dem zweiten Testzeitpunkt (t2) durchgeführt. Für die Interpretation der Entwicklungsverläufe ist entscheidend, dass sich die Kinder zu t1 hinsichtlich ihrer Englischvorkenntnisse (Englischkurztest) nicht unterschieden.

7.2.2.2 Entwicklung der produktiven Sprachkompetenz im Englischen

Der produktive Sprachkompetenz (Wortschatz) der Kinder wurde zu zwei Testzeitpunkten (t3 und t4) erfasst. Die Retestreliabilität nach 12 Monaten betrug lediglich $r_{tt}=.59$. Die Kinder in beiden Gruppen konnten nur wenige englische Wörter produzieren (siehe Tabelle 11). Das im Testmanual angegebene Altersäquivalent von 26.7 Wörtern ($SD=13.6$) für 2;6 bis 2;11-jährigen Kindern mit englischer Muttersprache zeigt, dass die erreichten Werte in der aktuellen Stichprobe unterdurchschnittlich im Vergleich zu der jüngsten Altersgruppe der Normstichprobe sind. Aufgrund fehlender Normdaten des EVT-2 im unteren Leistungsniveau gingen in die Analysen lediglich die absoluten Häufigkeiten korrekter Antworten ein.

Mittelwertvergleiche zu beiden Testzeitpunkten ergaben, dass die Kinder aus der Immersionsgruppe mehr Wörter als die Kinder aus der Kontrollgruppe benennen konnten, allerdings wurde der Unterschied lediglich zum dritten Testzeitpunkt (t3), jedoch nicht zum vierten Testzeitpunkt (t4) signifikant (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im EVT-2 zu Testzeitpunkten t3 und t4, differenziert nach Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

Testzeitpunkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test		
	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p	d
t3	10.44	10.89 (2.57)	18	.61	1.16 (0.28)	18	3.81 (34)	<.01	1.31
t4	6.06	8.38 (2.03)	17	2.76	4.21 (1.02)	17	1.45 (32)	.16	0.51

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom); d=Cohen's d

Für die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* wurde der Entwicklungsverlauf über die beiden Testzeitpunkte t3 und t4 wiederum näher betrachtet.

Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren *Testzeitpunkte* (t3, t4) und *Lernmethode* (*Immersions-* und *Kontrollgruppe*) ergab einen signifikanten Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=5.79$, $p<.05$, $\text{partial } \eta^2=.24$), jedoch keinen Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(1,18)=1.58$, $p=.23$, $\text{partial } \eta^2=.08$) und keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(1,18)=1.94$, $p=.18$, $\text{partial } \eta^2=.10$). Wie in Abbildung 14 ersichtlich, konnten die Kinder aus der Immersionsgruppe zum dritten Testzeitpunkt weitaus mehr Wörter ($M=9.40$, $SD=9.92$) benennen als die Kinder aus der Kontrollgruppe ($M=0.2$, $SD=0.42$; $t(18)=2.93$, $p<.01$, $d=1.18$), während sich kein Unterschied im EVT-2 zwischen den Gruppen zum vierten Testzeitpunkt ergab (Immersionsgruppe: $M=9.20$, $SD=9.85$; Kontrollgruppe: $M=4.10$, $SD=.4.93$; $t(18)=1.46$, $p=.16$, $d=.69$). Die Kinder in der Kontrollgruppe konnten sich von t3 auf t4 verbessern ($t(9)=2.68$, $p<.05$, $d=1.38$), allerdings blieben die Leistungen der Immersionsgruppe von t3 zu t4 konstant ($t(9)=.08$, $p=.94$, $d=.02$). Für die genauen Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler sind in Anhang A.9 zusammengefasst.

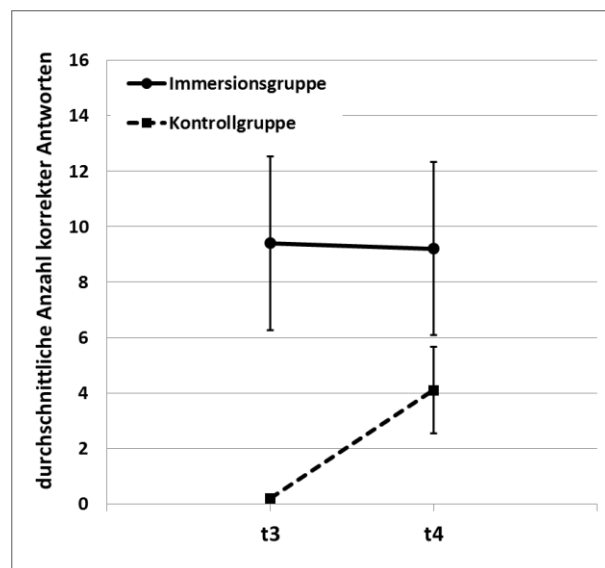


Abbildung 14: Entwicklung des expressiven englischen Wortschatzes (EVT-2) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler.

7.2.2.3 Einfluss der Kontaktintensität und -dauer auf die Entwicklung der englischen Sprachkompetenz der Kinder in der Immersionsgruppe

Wie in Kapitel 5 erläutert, weisen Studienergebnisse darauf hin, dass der Erfolg des Zweitspracherwerbs von der Intensität und Dauer des L2-Kontaktes abhängt. Um den Einfluss der Kontaktintensität und -dauer auf die Entwicklung der englischen Sprachkompetenz bei der Immersionsmethode zu überprüfen, wurden die diesbezüglichen Daten aus dem Kontakterfassungsbogen der englischsprachigen Erzieherin herangezogen. Für *Kontakttdauer* wurden die in den Bögen angegebenen Kontaktdauern pro Woche zu einer Gesamtkontakttdauer kumuliert, während für Kontaktintensität ein Mittelwert gebildet wurde. Zusätzlich wurde ein gemeinsamer Index *Kontaktrating* aus dem Produkt von Gesamtkontakttdauer und Kontaktintensität berechnet. Zur Untersuchung des Einflusses von Kontaktintensität und -dauer auf die Entwicklung der Sprachkompetenz der Kinder in der Immersionsgruppe wurden zwei Vorgehensweisen gewählt: *Korrelationsanalysen*, in denen die Korrelation der drei Kontaktindizes mit den erzielten Leistungen in den Englischtests berechnet wurden, sowie Regressionsanalysen zur Ermittlung der Prädiktoren beim *English Acting Out Test*.

Korrelationsanalysen

Die Korrelationsanalysen sollten klären, ob Gesamtk Kontaktdauer, Kontaktintensität oder der gemeinsame Index einen Zusammenhang mit den Leistungen in den Englischtests aufweisen (Hypothese 3). In Tabelle 12 sind die Korrelationen zusammengefasst. Während zum zweiten Testzeitpunkt (t2) noch keine Zusammenhänge nachweisbar waren, korrelierten zum dritten Testzeitpunkt (t3) die Leistungen in den Testverfahren zur englischen Sprachkompetenz recht hoch mit allen drei Indizes Gesamtk Kontaktdauer, Kontaktintensität und Kontaktrating: Die englische Sprachkompetenz war umso besser, je länger und intensiver der Kontakt ausfiel. Dabei fielen die Korrelationen in den rezeptiven Tests *BPVS III* und *English Acting Out Test* stärker aus im Vergleich zum expressiven Wortschatztest *EVT-2*. Zum vierten Testzeitpunkt (t4) verringerten sich die Korrelationen in den beiden standardisierten Testverfahren *BPVS III* sowie *EVT-2*, allerdings nahm die Korrelation zwischen Kontaktdauer und *English Acting Out Test* noch zu.

In Abbildung 15 wird beispielhaft der Zusammenhang zwischen Anzahl korrekt gelöster Items im *English Acting Out Test* und der Kontaktdauer sowie der Zusammenhang zwischen Anzahl korrekt gelöster Items im *English Acting Out Test* und der Kontaktintensität zum vierten Testzeitpunkt dargestellt.

Tabelle 12: Korrelationen zwischen den Leistungen in Tests zur englischen Sprachkompetenz der Immersionsgruppe sowie Kontaktdauer, -intensität und dem gemeinsamen Index Kontaktrating.

			Gesamtkontakt- dauer (h)	Kontakt- intensität	Kontaktrating
t2	BPVS III	N=22	.31 ⁺	.36 ⁺	.36
	English Acting Out	N=22	.16	.33	.25
t3	BPVS III	N=24	.64*	.67***	.69***
	English Acting Out	N=24	.61**	.71***	.72***
	EVT-2	N=24	.46*	.63**	.57**
t4	BPVS III	N=24	.61**	.48*	.64***
	English Acting Out	N=24	.72***	.54**	.76***
	EVT-2	N=24	.43*	.27	.41*

Anmerkung: Signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind gekennzeichnet: * $p < .05$, ** $p < .001$, *** $p < .001$ sowie Korrelationen mit einer Tendenz ⁺ $p < .10$. Signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt. Nicht signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind kursiv gedruckt.

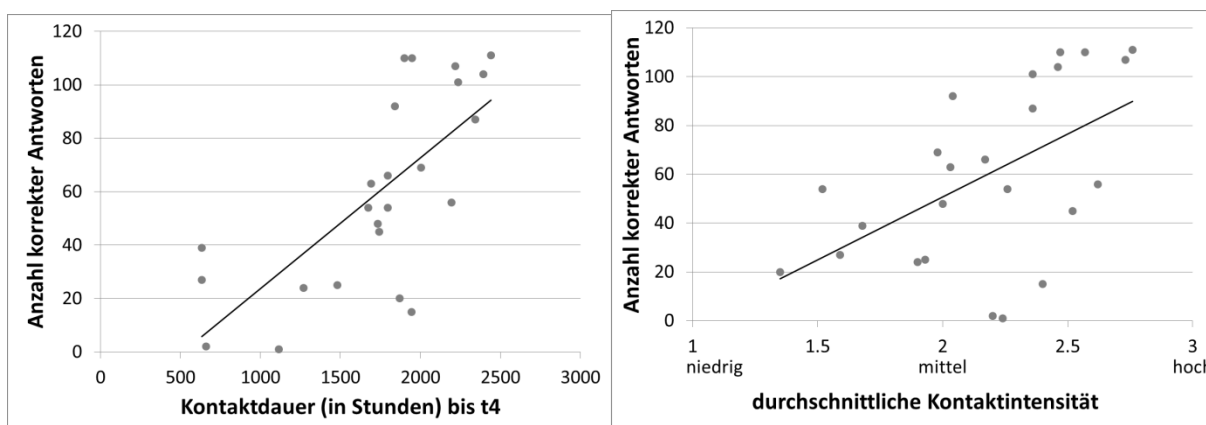


Abbildung 15: Anzahl korrekter Antworten (Wörter) im *English Acting Out Test* in Abhängigkeit der kumulierten Kontaktdauer (links) und der Kontaktintensität (rechts) der einzelnen Kinder mit der englischsprachigen Erzieherin zu t4. Die Linie stellt die Regressionsgerade dar.

Die Zusammenhänge in der vorliegenden Studie könnten dadurch zustande kommen, dass ältere Kinder öfter einen stärkeren Kontakt zur englischsprachigen Erzieherin suchen. Zudem steigt die Kontaktdauer mit dem Alter der Kinder an, da die älteren Kinder schon länger an der Sprachimmersion teilnehmen als jüngere Kinder. Um zu überprüfen, ob die Zusammenhänge zwischen englischer Sprachkompetenz und Kontaktdauer und -intensität durch das Alter erklärbar sind oder auch nach Herausrechnen des Alters Bestand haben, wurden Partialkorrelationen unter Kontrolle des Alters berechnet.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 zusammengefasst. Analog zu den einfachen Korrelationen konnten zum zweiten Testzeitpunkt (t2) nach Kontrolle des Alters keine Zusammenhänge zwischen englischer Sprachkompetenz und Kontaktdauer, -intensität und -rating festgestellt werden. Zum dritten Testzeitpunkt (t3) konnten auch nach Kontrolle des Alters Zusammenhänge der Leistungen in den rezeptiven Englischtest mit Kontaktintensität und -rating nachgewiesen werden. Die Korrelation zwischen Kontaktintensität und *English Acting Out Test* ergab die einzige signifikante Korrelation nach Kontrolle des Alters zum vierten Testzeitpunkt (t4). Das heißt, dass die Kontaktintensität wohl der entscheidende Einflussfaktor für die Entwicklung des englischen Sprachverständnisses war: Je intensiver der Kontakt ausfiel, desto besser war das Sprachverständnis. Dagegen waren die zunächst recht hohen Korrelationen mit der Kontaktdauer nicht mehr bedeutsam nach der Kontrolle des Alters (bei t3 und t4).

Tabelle 13: Korrelationen zwischen den Leistungen in Tests zur englischen Sprachkompetenz der Immersionsgruppe sowie Kontaktdauer, -intensität und dem gemeinsamen Index Kontaktrating nach Herauspartialisierung des Alters.

			Gesamtkontakt- dauer (h)	Kontakt- intensität	Kontaktrating
t2	BPVS III	N=22	.30	.14	.26
	English Acting Out	N=22	.08	.11	.10
t3	BPVS III	N=24	.40 ⁺	.48*	.51*
	English Acting Out	N=24	.37	.55*	.57**
	EVT-2	N=24	.15	.44*	.34
t4	BPVS III	N=24	.21	.39 ⁺	.21
	English Acting Out	N=24	.30	.51*	.30
	EVT-2	N=24	-.05	.12	-.05

Anmerkung: Signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind gekennzeichnet: * $p < .05$, ** $p < .001$, *** $p < .001$ sowie Korrelationen mit einer Tendenz ⁺ $p < .10$. Signifikante Korrelationen sind fett gedruckt. Nicht signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind kursiv gedruckt.

Regressionsanalysen

Anhand der Daten des *English Acting Out Tests* zu den drei Testzeitpunkten wurde ermittelt, welche Variablen die rezeptiven Sprachleistungen im Englischen in der Stichprobe vorhersagen können. Die Leistungen im *English Acting Out Test* wurden in dieser eher explorativen Analyse als Kriterium gegenüber den Leistungen im *BPVS III* bevorzugt, da die Leistungen der Kinder eine größere Varianz aufwiesen und somit die Wahrscheinlichkeit für klarere Ergebnisse höher war. Es wurden schrittweise multiple Regressionsanalysen getrennt für die drei Testzeitpunkte berechnet. Als Prädiktorvariablen wurden nur Faktoren einbezogen, die in früheren Studien einen nachweisbaren Einfluss auf die L2-Sprachentwicklung hatten (siehe Kapitel 2.1): der familiäre SES²⁷, kognitive Basisfähigkeiten (SON-R 2,5-7²⁸), das phonologische Arbeitsgedächtnis (SETK 3-5 – PGN), die L1-Sprachleistungen (AWST-R und TROG-D) sowie die beiden immersionsspezifischen Faktoren L2-Gesamtk Kontaktdauer und Kontaktintensität²⁹. Um den Einfluss der Variablen Gesamtk Kontaktdauer und Kontaktintensi-

²⁷ Für den familiären SES wurde der in Abschnitt 7.1.1 berechnete Gesamt-SES-Wert verwendet.

²⁸ Ein SON-Gesamtwert wurde durch Mittelung der Standardwerte der SON-Subtests Analogien und Kategorien berechnet, welcher in die Regressionsanalysen miteinbezogen wurde.

²⁹ Da das Kontaktrating hoch mit der Kontaktdauer und -intensität korreliert, da dieses aus den beiden Indizes berechnet wurde, wird dieser Index nicht zusätzlich in die Analysen aufgenommen.

tät über die anderen Variablen hinaus ermitteln zu können, wurde ein schrittweises Vorgehen genutzt: Im ersten Schritt wurden lediglich die allgemeineren Faktoren als Prädiktoren einbezogen: Alter, SES, SETK 3-5 – PGN, SON-R 2,5-7, AWST-R und TROG-D. Im zweiten Schritt wurden zusätzlich Kontaktdauer und Kontaktintensität bis zu dem jeweiligen Testzeitpunkt in die Regressionsanalysen aufgenommen.

In Tabelle 14 sind die Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalysen zur Vorhersage der Leistungen im *English Acting Out Test* zusammengefasst. Zum *zweiten Testzeitpunkt* nach 8 Monaten Sprachimmersion konnte lediglich das Alter als signifikanter Prädiktor für die englischen Leistungen isoliert werden. Mit einem höheren Alter der Kinder gehen bessere Leistungen im Englischtest einher. Durch das Alter kann 45.1 % der Varianz in den *Acting-Out-Leistungen* erklärt werden. Diese hohe Varianzaufklärung durch eine einzige Prädiktorvariable geht wahrscheinlich auf die große Altersspanne der Kinder zurück. Die Variablen SES, SETK 3-5 – PGN, AWSTR-R und TROG-D konnten zu keiner weiteren Varianzaufklärung beitragen und wurden deswegen aus dem Vorhersagemodell ausgeschlossen. Nach Hinzufügen von Gesamtkontaktdauer und Kontaktintensität in die Regressionsanalysen im zweiten Schritt konnte die Varianzaufklärung über das Alter hinausgehend nicht verbessert werden, weswegen diese beiden Variablen nicht in das Modell aufgenommen wurden.

Zum *dritten Testzeitpunkt* zeigt sich ein anderes Bild: Das Alter stellt mit 46.3% Varianzaufklärung weiterhin einen bedeutsamen Prädiktor für die Leistungen im *English Acting Out Test* dar (Schritt 1). Jedoch konnte im Gegensatz zu t2 die Hinzunahme der Kontaktintensität als Prädiktor die Varianzaufklärung 27.8% auf 74.1% signifikant erhöhen (Schritt 2). Wie zum Testzeitpunkt 2 konnten die Leistungen im SON, SETK 3-5 – PGN, TROG-D und AWST-R sowie die L2-Gesamtkontaktdauer der Kinder nicht zur Vorhersage der L2-Leistungen über die anderen Variablen hinaus beitragen und wurden deswegen im Vorhersagemodell ausgeschlossen.

Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zum dritten Testzeitpunkt glichen denjenigen zum zweiten Testzeitpunkt: Im ersten Schritt wurde wieder das Alter als signifikanter Prädiktoren isoliert. Durch das Alter werden 71.6% der Varianz in den *English-Acting-Out-Leistungen* aufgeklärt. Durch Hinzunahme des signifikanten Prädiktors Kontaktintensität im zweiten Schritt wird die Varianzaufklärung um 15.4% auf 87% erhöht.

Entscheidendes Ergebnis der Regressionsanalyse ist somit, dass die Kontaktintensität über das Alter hinaus die Vorhersage in den englischen Leistungen verbessern kann. Die Gesamtkontaktdauer dagegen konnte nicht als bedeutsamer Prädiktor ermittelt werden, der über das Alter hinaus zusätzliche Varianz aufklärt.

Tabelle 14: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalysen zur Vorhersage der Leistungen im English Acting Out Test zu den drei Testzeitpunkten (t2, t3, t4).

Prädiktoren	b	SE (b)	Beta	t	p	Total R	Total R ²	ΔR^2	F (Δ R ²)	df	Sig.
t2 (n=16)^a											
Schritt 1 und 2											
Alter	3.46	1.01	.67	3.39	.004	.672	.451	.451	11.50	1,14	.004
t3 (n=15)^b											
Schritt 1											
Alter	1.93	.58	.68	3.35	.005	.680	.463	.463	11.20	1,13	.005
Schritt 2											
Alter	1.01	.49	.35	2.05	.06	.861	.741	.278	12.89	1,12	.004
Kontaktintensität	45.41	12.65	.62	3.59	.004						
t4 (n=14)^c											
Schritt 1											
Alter	2.41	.44	.85	5.51	<.001	.846	.716	.716	30.31	1,12	<.001
Schritt 2											
Alter	1.91	.34	.67	5.65	<.001	.933	.870	.154	13.08	1,11	.004
Kontaktintensität	39.45	10.91	.43	3.62	.004						

Anmerkungen: b=Regressionskoeffizient; SE=Standardfehler, ΔR^2 =Veränderung in R^2 durch Hinzunahme des Prädiktors; die Stichprobengröße n schwankt je nach Vorhandensein der Prädiktorvariablen bei den einzelnen Teilnehmern

^a Exkludierte Variablen: SES, SETK 3-5 - PGN, SON-gesamt, AWST-R, TROG-D, Gesamtkontaktdauer, Kontaktintensität

^b Exkludierte Variablen: SES, SETK 3-5 - PGN, SON-gesamt, AWST-R, TROG-D, Gesamtkontaktdauer

^c Exkludierte Variablen: SES, SETK 3-5 - PGN, SON-gesamt, AWST-R, TROG-D, Gesamtkontaktdauer

7.2.3 Eltern- und Erzieherinnenbeurteilung der Entwicklung der Sprachkompetenz im Englischen

Die Einschätzung der englischen Sprachkompetenz der Eltern und englischsprachigen Erzieherin zum zweiten, dritten und vierten Testzeitpunkt wurde mittels Mann-Whitney-U-Tests analysiert. Das Signifikanzniveau liegt bei .05.

Zum zweiten Testzeitpunkt (t2) konnten keine Unterschiede in den globalen Einschätzungen der Eltern (große Fortschritte, Einschätzung des Sprachverständnisses und des Sprachgebrauchs) nachgewiesen werden (alle $p > .28$; siehe Tabelle 15). Allerdings schätzten die Eltern der Kinder in der Immersionsgruppe das Sprachverständnis in den folgenden Kategorien signifikant besser ein als die Eltern der Kinder in der Kontrollgruppe: Räume/Möbel, Draußen, Routinen/Gespräch und Verben. Dies sind insbesondere Kategorien, welche im Kindergartenalltag häufig genutzt werden. Bei den übrigen Kategorien zeigten sich keine

Unterschiede in den Elterneinschätzungen, da diese Kategorien besonders intensiv im Rahmen der expliziten Unterweisung in der Kontrollgruppe gelernt und wiederholt wurden.

Zum dritten Testzeitpunkt (t3) hatten die Eltern der Kinder aus der Immersionsgruppe im Vergleich zur den Eltern der Kontrollgruppe eher den Eindruck, dass ihre Kinder große Fortschritte in der englischen Sprache gemacht hatten ($p < .001$; siehe Tabelle 15). Darüber hinaus schätzten sie das Sprachverständnis der Kinder in mehr Kategorien (in 10 von 15 Kategorien) als signifikant besser ein als zu t2 (4 von 15): Zahlen, Tiere, Nahrung, Körper, Personen, Draußen, Kleidung, Routinen, Verben und Adjektive.

Zum vierten Testzeitpunkt (t4) hatten die Eltern der Kinder aus der Immersionsgruppe immer noch einen besseren Eindruck bezüglich des Fortschritts der Kinder in der englischen Sprache verglichen mit den Eltern der Kontrollkinder ($p < .05$). Allerdings finden sich lediglich in drei Kategorien bessere Einschätzungen in der Immersionsgruppe verglichen mit der Kontrollgruppe: Kleidung/Assessoires, Verben und Adjektive.

Die englischsprachige Erzieherin, welche sowohl die Immersionsgruppe als auch die Kontrollgruppe betreute, schätzte zum zweiten Testzeitpunkt (t2) den Fortschritt, das globale Sprachverständnis und den aktiven Gebrauch von englischen Wörtern bei den Kindern der Immersionsgruppe signifikant besser ein als bei den Kontrollgruppenkindern (alle $p < .05$). Zum dritten Testzeitpunkt wurde lediglich das Sprachverständnis besser eingeschätzt ($p < .05$), während zum vierten Testzeitpunkt keine Unterschiede bezüglich dieser globalen Einschätzungen (große Fortschritte, Einschätzung des Sprachverständnisses, Einschätzung des Sprachgebrauchs) mehr nachweisbar waren (alle $p > .32$; siehe, siehe Tabelle 16). Darüber hinaus schätzte die englischsprachige Erzieherin zum zweiten Testzeitpunkt (t2) das Sprachverständnis von englischen Wörtern in 12 der 15 Kategorien bei Kindern der Immersionsgruppe signifikant besser ein als bei Kindern der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 16). Zum dritten Testzeitpunkt (t3) ist die bessere Einschätzung des Sprachverständnisses der Immersionsgruppe nur noch bei acht Kategorien und zum vierten Testzeitpunkt (t4) bei sieben Kategorien nachweisbar.

Tabelle 15: Ergebnisse der Testung auf Unterschiede zwischen Immersions- und Kontrollgruppe mittels U-Test in den Elterneinschätzungen der englischen Sprachkompetenz der Kinder zu verschiedenen Testzeitpunkten (t2, t3, t4). Signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt.

	t2		t3		t4	
	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Große Fortschritte (Ich habe den Eindruck, dass mein Kind große Fortschritte in der englischen Sprache gemacht hat)	211.5	.28	167.0	<.001	162	<.05
Einschätzung des Sprachverständnisses (Versteht Ihr Kind inzwischen englische Wörter?)	163.5	.62	76.0	.09	93.0	.08
Einschätzung des Sprachgebrauchs (Gebraucht Ihr Kind englische Wörter zu Hause?)	178.5	.72	67.0	.06	155.0	.73
Einschätzung des Sprachverständnisses bezüglich verschiedener Kategorien						
Farben	153.0	.60	75.0	.08	87.5	.08
Zahlen	163.0	.62	51.5	<.01	82.0	.09
Tiere	136.5	.59	58.5	<.05	86.0	.12
Nahrung	104.5	.17	48.0	<.05	88.0	.36
Fahrzeuge	114.5	.62	61.0	.28	87.5	.34
Körper	175.5	.89	50.5	<.05	131.0	.87
Personen	111.0	.17	39.0	<.05	91.0	.40
Haushaltsgegenstände	88.0	.14	41.0	.06	67.0	.17
Räume/Möbel	69.5	<.05	55.0	.16	68.0	.12
Draußen	68.5	<.01	49.0	<.05	73.5	.11
Kleidung/ Accessoires	97.0	.28	28.0	<.01	53.0	<.05
Routinen/Gespräch	96.5	<.05	31.0	<.01	71.5	.15
Verben	65.5	<.05	24.0	<.01	52.0	<.05
Adjektive	96.0	.24	30.0	<.05	48.5	<.05
Zeit	93.0	.20	46.5	.095	74.0	.20

Anmerkung: U=Prüfgröße; p=Irrtumswahrscheinlichkeit; Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind fett gedruckt (signifikant: $p < .05$, hoch signifikant: $p < .01$; höchst signifikant: $p < .001$).

Tabelle 16: Ergebnisse der Testung auf Unterschiede mittels U-Test in den Einschätzungen der englischsprachigen Erzieherin bezüglich der englischen Sprachkompetenz der Kinder zu verschiedenen Testzeitpunkten (t2, t3, t4). Signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt.

	t2		t3		t4	
	U	p	U	p	U	p
Große Fortschritte (Ich habe den Eindruck, dass das Kind XY große Fortschritte in der englischen Sprache gemacht hat)	282.5	<.05	211.5	.052	136.0	.79
Einschätzung des Sprachverständnisses (Versteht das Kind XY inzwischen englische Wörter?)	100.5	<.01	76.5	<.05	115.5	.32
Einschätzung des Sprachgebrauchs (Gebraucht das Kind XY englische Wörter in der Kita?)	110	<.01	115.5	.22	155.5	.71
Einschätzung des Sprachverständnisses bezüglich verschiedener Kategorien						
Farben	135.5	.07	135.0	.57	126.5	.54
Zahlen	159.5	.24	112.0	.18	128.5	.59
Tiere	149.0	.15	98.5	.07	142.0	.95
Nahrung	42.0	<.001	67.5	<.01	79.0	<.05
Fahrzeuge	41.5	<.001	49.5	<.001	73.5	<.05
Körper	124.5	<.05	118.0	.26	146.5	.95
Personen	85.0	<.01	114.5	.21	68.0	<.01
Haushaltsgegenstände	57.0	<.001	45.0	<.001	47.0	<.001
Räume/Möbel	28.0	<.001	49.5	<.001	76.5	<.05
Draußen	36.0	<.001	44.0	<.001	121.0	.43
Kleidung/ Accessoires	58.5	<.001	36.0	<.001	46.0	<.001
Routinen/Gespräch	72.0	<.001	82.5	<.05	92.0	.07
Verben	97.5	<.01	121.0	.30	138.0	.84
Adjektive	84.0	<.01	118.0	.26	110.5	.25
Zeit	33.0	<.001	88.5	<.05	60.5	<.01

Anmerkung: U=Prüfgröße, p=Irrtumswahrscheinlichkeit; Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind fett gedruckt (signifikant: $p < .05$, hoch signifikant: $p < .01$; höchst signifikant: $p < .001$).

Zur Überprüfung, ob die Einschätzungen der Eltern mit der Einschätzung der englischsprachigen Erzieherin übereinstimmen, wurden Korrelationen berechnet, die in Tabelle 17 zusammengefasst sind. Zu allen drei Testzeitpunkten korrelierten die globalen Einschätzungen des Sprachverständnisses durch die Eltern hoch mit der Einschätzung der englischsprachigen Erzieherin: Je besser das Sprachverständnis durch die Erzieherin eingeschätzt wurde,

desto besser wurde es auch durch die Eltern beurteilt. Zum dritten Testzeitpunkt (t3) finden sich zudem positive Korrelationen bei der Einschätzung der Fortschritte und des Sprachgebrauchs. Darüber hinaus finden sich recht hohe Zusammenhänge bei der Einschätzung des Sprachverständnisses bezüglich verschiedener Kategorien zu allen drei Testzeitpunkten, wobei die Korrelationen nicht bei allen Kategorien zu allen Testzeitpunkten signifikant wurden.

Tabelle 17: Korrelationen zwischen Eltern- und Erzieherinneneinschätzung zur englischen Sprachkompetenz zu verschiedenen Testzeitpunkten

	t2		t3		t4	
	r	n	r	n	r	n
Große Fortschritte	.20	36	.44*	25	.14	27
Einschätzung des Sprachverständnisses	.52**	38	.66***	30	.49**	34
Einschätzung des Sprachgebrauchs	.20	39	.49**	29	.05	34
Einschätzung des Sprachverständnisses bezüglich verschiedener Kategorien						
Farben	.56***	37	.49**	28	.08	29
Zahlen	.54**	36	.65***	28	.25	28
Tiere	.56**	34	.60**	28	.22	29
Nahrung	.50**	33	.64***	26	.11	24
Fahrzeuge	.35 ⁺	31	.63**	23	.24	24
Körper	.23	37	.53**	25	.16	28
Personen	.48**	34	.45*	23	.48*	27
Haushaltsgegenstände	.38*	32	.44*	22	.25	25
Räume/Möbel	.28	30	.49*	23	.43*	24
Draußen	.52**	33	.70***	25	.49*	25
Kleidung/ Accessoires	.06	32	.16	24	.59**	27
Routinen/Gespräch	.41*	36	.52**	25	.53**	27
Verben	.19	32	.32	23	.24	27
Adjektive	.41*	32	.36 ⁺	22	.39 ⁺	23
Zeit	.39*	32	.56**	23	.51**	26

Anmerkung: r=Korrelationen; n=Stichprobengröße. Signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind gekennzeichnet: * p<.05, ** p<.001, *** p<.001 sowie Korrelationen mit einer Tendenz ⁺ p<.10. Signifikante Korrelationen sind fett gedruckt.

7.3 Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Zur Untersuchung der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit wurde der selbst entwickelte Anlautetest verwendet. Die Leistungen im Anlautetest konnten mit sehr hoher Zuverlässigkeit erhoben werden. Die interne Konsistenz (Cronbach's α) betrug je nach Testzeitpunkt .95 oder .94 (siehe Anhang A.4). Für die beiden Parallelversionen des Anlautetests, die jeweils zu zwei aufeinanderfolgenden Testzeitpunkten durchgeführt wurden, ergaben sich Reliabilitätskoeffizienten von $r=.62$ bzw. $r=.67$ (Zeitintervall 12 Monate) bis $r=.73$ (Zeitintervall 8 Monate), was für diese Altersgruppe akzeptabel ist. Vergleichbar mit Studien zum Zusammenhang von phonologischer Bewusstheit und Spracherwerb (siehe Kapitel 4.2) wurden signifikante Korrelationen zwischen den Leistungen im Anlautetest und Sprachleistungen im Deutschen (L1: $r=.46$ bis $r=.74$) und Englischen (L2: $r=.42$ bis $r=.67$) berechnet (siehe Anhang A.10). Je besser die Leistungen im Anlautetest, desto besser waren die deutschen und englischen Sprachleistungen. Allerdings verschwanden die meisten Korrelationen nach Herauspartialisierung des Alters (siehe Anhang A.11), was darauf hinweist, dass die Zusammenhänge vorwiegend durch das Alter zustande kamen.

Zur Überprüfung möglicher positiver Effekte der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit (Hypothese 4) wurden die Leistungen von Immersions- und Kontrollgruppe verglichen. Zu allen Testzeitpunkten ergaben t-Tests keine signifikanten Unterschiede im Anlautetest zwischen den Gruppen (alle $t < 1.12$, $p > .27$; siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im Anlautetest zu den vier Testzeitpunkten differenziert nach Lernmethode sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

Testzeitpunkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t1	4.10	4.81 (1.08)	20	3.45	3.09 (0.69)	20	0.51 (38)	.61
t2	7.10	4.69 (1.05)	20	5.50	4.36 (.98)	20	1.12 (38)	.27
t3	5.50	4.44 (1.05)	18	6.89	4.56 (1.08)	18	-0.93 (34)	.36
t4	7.29	4.70 (1.14)	17	8.35	4.42 (1.07)	17	-0.68 (32)	.50

Anmerkung: M= Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit von *Kindern mit vollständigen Längsschnittdaten* verlief in Immersions- und Kontrollgruppe vergleichbar: Eine zweifaktorielle Varianzanalyse ergab einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(3,54)=55.33$, $p<.001$, $\text{partial } \eta^2=.76$), jedoch keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=1.04$, $p=.32$, $\text{partial } \eta^2=.06$) sowie keine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren ($F(3,54)=1.74$, $p=.17$, $\text{partial } \eta^2=.09$). Abbildung 16 verdeutlicht die vergleichbaren Entwicklungsfortschritte in der phonologischen Bewusstheit (Leistungsverbesserungen: t1-t2: $p=.09$; t2-t3: $p=.001$; t3-t4: $p<.001$; für die genauen Mittelwerte und Standardabweichungen zu den vier Testzeitpunkten siehe A.12).

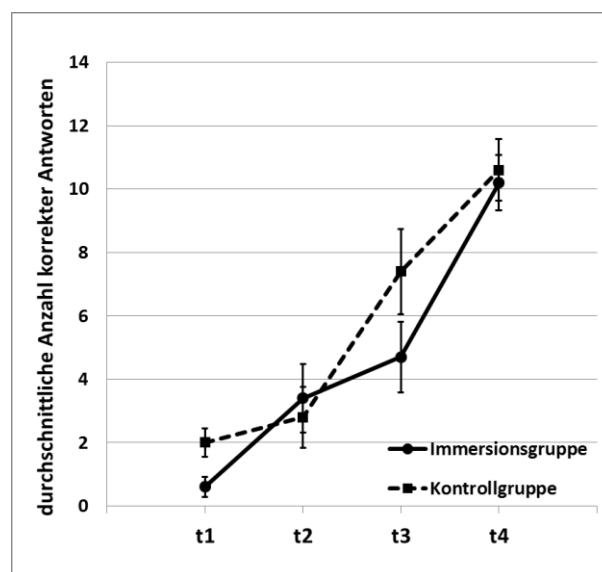


Abbildung 16: Entwicklung der phonologischen Bewusstheit (Anlautetest) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler.

7.4 Entwicklung Exekutiver Funktionen

Zur Überprüfung der fünften Hypothese wurden die Daten aus verschiedenen Tests zur inhibitorischen Kontrolle herangezogen: Day-Night-Task, Dimensional Card Sort Task (DCCS) und Fish-Flanker-Task.

7.4.1 Ergebnisse zum Day-Night-Task

Die Leistungen im *Day-Night-Task* waren zu allen Testzeitpunkten in Immersionsgruppe und Kontrollgruppe vergleichbar (alle $t < 1$; $p > .43$). Für die Ergebnisse der Auswertung mittels t -Test siehe Tabelle 19.

Tabelle 19: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im Day-Night-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t -Test.

Testzeitpunkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t1	8.30	6.75 (1.51)	20	8.20	6.31 (1.41)	20	0.34 (38)	.74
t2	12.95	4.79 (1.07)	20	11.65	5.38 (1.20)	20	0.81 (38)	.43
t3	11.83	4.89 (1.15)	18	11.33	4.67 (1.10)	18	0.31 (34)	.76
t4	13.53	5.09 (1.23)	17	13.41	4.08 (0.99)	17	0.07(32)	.94

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Der Entwicklungsverlauf im *Day-Night-Task* wurde wiederum für die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* analysiert. Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren *Testzeitpunkte* (t1 - t4) und *Lernmethode* (*Immersions-* und *Kontrollgruppe*) ergab einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(3,54)=38.94$, $p < .001$, *partial* $\eta^2=.68$), jedoch keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.02$, $p=.89$, *partial* $\eta^2=.00$) und keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(3,54)=0.66$, $p=.58$, *partial* $\eta^2=.04$). Abbildung 17 zeigt die parallelen Entwicklungsverläufe dieser Kinder: Es zeigen sich entwicklungsbedingte Verbesserungen über den Untersuchungszeitraum hinweg (t1-t2: $p=.002$; t2-t3: $p=.14$; t3-t4: $p=.004$), welche sich jedoch nicht in Abhängigkeit der Lernmethode unterscheiden. Die genauen Mittelwerte und Standardabweichungen finden sich im Anhang A.13.

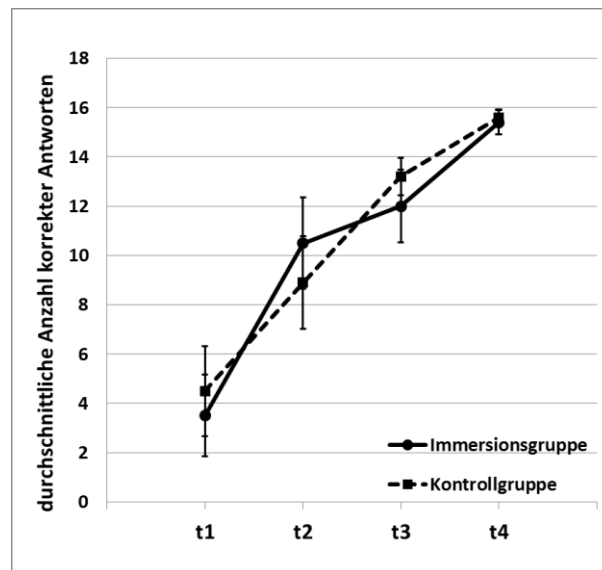


Abbildung 17. Entwicklung der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$) im Day-Night-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler.

7.4.2 Ergebnisse zum Dimensional Change Card Sort Task (DCCS)

Die Leistungen in den einzelnen Untertests des DCCS wurden über die Anzahl korrekter Antworten erfasst. Bei Analysen mit der Anzahl korrekter Antworten gingen lediglich vollständige Paare (aus Immersions- und Kontrollgruppe) ein. Zusätzlich wurde ein DCCS-Gesamtwert durch die Aufsummierung der korrekten Antworten in den einzelnen entscheidenden Phasen (Postswitch-Phase, Trialswitch-Phase, Advanced DCCS) berechnet, welcher Werte zwischen 0 und 24 annehmen kann. In Immersions- und Kontrollgruppe beantworteten die Kinder zu allen Testzeitpunkten alle drei Wissensfragen in der Postswitch-Phase korrekt. Darüber hinaus zeigten t -Tests keinerlei Unterschiede zwischen den Gruppen in den entscheidenden Phasen und im DCCS-Gesamtwert (alle $t < 1$, $p > .33$; siehe Tabelle 20).

Die einzelnen Phasen des Tests gelten als bestanden, wenn eine Mindestanzahl von Durchgängen korrekt beantwortet wurde: 5 von 6 Durchgängen in der Postswitch-Phase des Standard-DCCS, 5 von 6 Durchgängen in der Trialswitch-Phase und 9 von 12 Durchgängen beim Advanced DCCS. Chi-Quadrat-Tests ergaben für die einzelnen Phasen ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Anzahl der Kinder, die den Test bestanden und nicht bestanden haben (siehe Tabelle 21).

Tabelle 20: Mittlere absolute Häufigkeiten korrekter Antworten im DCCS, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

	Testphase	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t2	Postswitch-Phase	4.80	2.12 (0.47)	20	4.35	2.41 (0.54)	20	0.63 (38)	.53
	Trialswitch-Phase	5.62	0.65 (0.18)	13	5.54	0.66 (0.18)	13	0.30 (24)	.77
	Advanced DCCS	9.55	1.86 (0.56)	11	8.82	2.09 (0.63)	11	0.86 (20)	.40
	DCCS-Gesamtwert	15.25	8.75 (1.96)	20	13.30	9.03 (2.02)	20	0.69 (38)	.49
	Postswitch-Phase	4.39	2.59 (0.61)	18	4.83	2.04 (0.48)	18	-0.57 (34)	.57
	Trialswitch-Phase	5.62	0.87 (0.24)	13	5.23	1.09 (0.30)	13	0.99 (24)	.33
t3	Advanced DCCS	8.11	2.52 (0.84)	9	8.44	3.17 (1.06)	9	-0.25 (16)	.81
	DCCS-Gesamtwert	13.44	9.31 (2.19)	18	13.50	8.31 (1.96)	18	-0.02	.99
	Postswitch-Phase	5.29	0.48 (1.99)	17	4.59	0.67 (0.61)	17	0.88 (32)	.38
	Trialswitch-Phase	5.85	0.38 (0.10)	13	5.77	0.83 (0.23)	13	0.30 (24)	.76
t4	Advanced DCCS	8.83	2.76 (0.80)	13	9.58	2.07 (0.60)	12	-0.75 (22)	.46
	DCCS-Gesamtwert	17.29	7.43 (1.80)	17	15.76	9.66 (2.34)	17	0.52 (32)	.61

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; t=Prüfgröße; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Tabelle 21: Absolute und relative Häufigkeiten bestandener und nicht bestandener Testphasen differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels Chi-Quadrat-Test.

		Immersionsgruppe		Kontrollgruppe		Chi-Quadrat-Test		
Test		bestanden	nicht be- standen	bestanden	nicht be- standen	N	$\chi^2(1)$	p
		absolut (relativ)	absolut (relativ)	absolut (relativ)	absolut (relativ)			
t2	Postswitch- Phase	15 (75%)	5 (25%)	14 (70%)	6 (30%)	40	0.13	1.00
	Trialswitch- Phase	14 (93.3%)	1 (6.7%)	12 (85.7%)	2 (14.3%)	29	0.45	.60
	Advanced	8	5	8	4	25	0.07	1.00
	DCCS	(61.5%)	(38.5%)	(66.7%)	(33.3%)			
t3	Postswitch- Phase	13 (72.2%)	5 (27.8%)	14 (77.8%)	4 (22.2%)	36	0.15	1.00
	Trialswitch- Phase	11 (84.6%)	2 (15.4%)	10 (71.4%)	4 (28.6%)	27	0.68	.65
	Advanced	5	6	5	6	22	0.00	1.00
	DCCS	(45.5%)	(54.5%)	(45.5%)	(54.5%)			
t4	Postswitch- Phase	15 (93.8%)	1 (6.2%)	13 (81.3%)	3 (18.7%)	32	1.14	.60
	Trialswitch- Phase	14 (93.3%)	1 (6.7%)	12 (92.3%)	1 (7.7%)	28	0.01	1.00
	Advanced	7	7	8	3	25	1.33	.41
	DCCS	(50%)	(50%)	(72.7%)	(27.3%)			

Anmerkung: N= Stichprobengröße χ^2 =Prüfgröße mit den Freiheitsgraden (df) in Klammern

Des Weiteren wurde der Entwicklungsverlauf des *DCCS-Gesamtwerts* für die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* analysiert. Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem DCCS-Gesamtwert als abhängige Variable ergab einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=15.50$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.46$), jedoch keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.45$, $p=.51$, *partial* $\eta^2=.02$) und keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(2,36)=0.08$, $p=.92$, *partial* $\eta^2=.004$). Abbildung 18 zeigt die altersbedingten Verbesserungen der Kinder vom zweiten bis zum vierten Testzeitpunkt (t2-t3: $p=.004$; t3-t4: $p<.001$), welche sich nicht in Abhängigkeit der Lernmethode unterscheiden.

Für die Anzahl korrekter Antworten in der *Postswitch-Phase* ergaben sich ähnliche Ergebnisse (siehe Abbildung 18): Die Leistungen verbesserten sich über die Testzeitpunkte hinweg ($F(2, 36)=8.51$, $p=.001$, *partial* $\eta^2=.32$), allerdings unterschieden sich die beiden Gruppen nicht signifikant voneinander ($F(1, 18)=0.33$, $p=.57$, *partial* $\eta^2=.02$) und es gab keine signifikante Interaktion zwischen Testzeitpunkt und Gruppe ($F(2, 36)=0.42$, $p=.66$, *partial* $\eta^2=.03$). Mittelwerte und Standardabweichungen für die Postswitch-Phase und den DCCS-Gesamtwert zu den einzelnen Testzeitpunkten finden sich in Anhang A.14. Analoge Auswertungen für die Trialswitch-Phase und den Advanced DCCS waren aufgrund zu geringer Stichprobengrößen ($n=2$ bis $n=6$) nicht möglich.

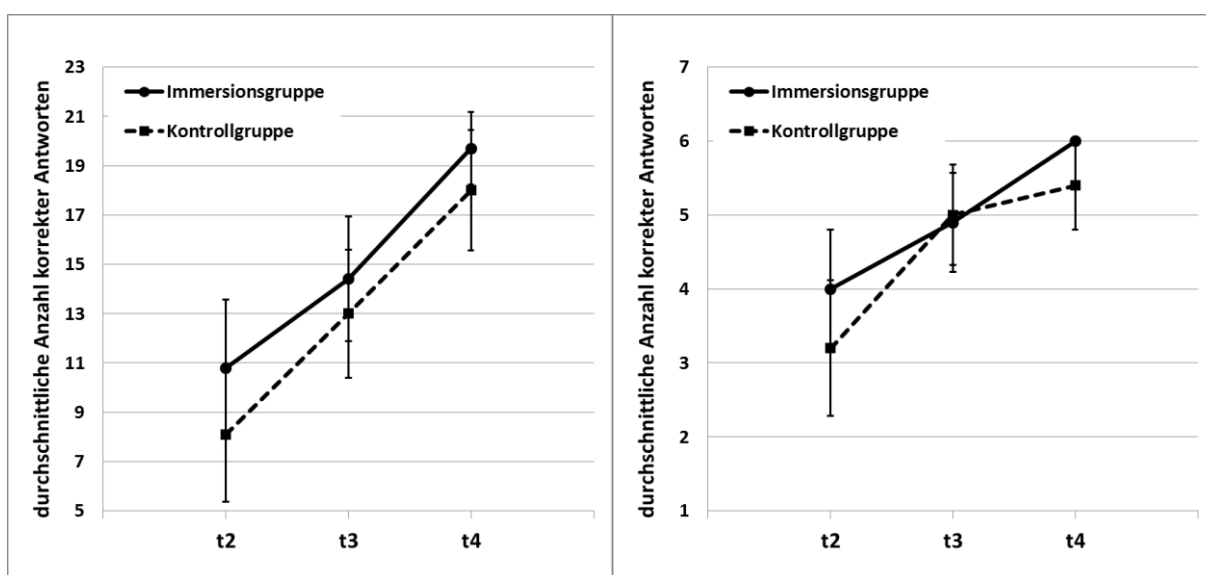


Abbildung 18: Entwicklung des DCCS-Gesamtwerts (links) und der Anzahl korrekter Antworten in der Postswitch-Phase (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$), differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler.

7.4.3 Ergebnisse im Fish-Flanker-Task

Von der in Kapitel 6.3.2.5. beschriebene Abbruchmöglichkeit des Fish-Flanker-Tasks nach dem ersten Testblock wurde nur selten Gebrauch gemacht. Zum zweiten Testzeitpunkt wurde bei keinem der Kinder nach dem ersten Block abgebrochen. Zum dritten Testzeitpunkt erfolgte der Abbruch nach dem ersten Testblock bei jeweils 3 gematchten Kindern und zum vierten Testzeitpunkt bei jeweils 2 gematchten Kindern pro Gruppe. Diese Kinder waren zu den jeweiligen Testzeitpunkten noch keine 4 Jahre alt. Da die verkürzte Testlänge bei jeweils beiden Matchingpartnern in Immersions- und Kontrollgruppe vorhanden war, sollten sich daraus resultierende Reliabilitätsverschlechterungen auf beide Gruppen gleichermaßen auswirken.

7.4.3.1 Gesamtleistung und globale (overall) Reaktionszeiten im Fish-Flanker-Task

Beim Fish-Flanker-Task wurden die Leistungen (% korrekter Buttondrücke) sowie die Reaktionszeiten der Kinder erfasst. Bei den Reaktionszeiten der korrekten Antworten der Kinder wurde zunächst eine personenbezogene Korrektur der Ausreißerwerte nach Tukey (1977) vorgenommen: Reaktionszeiten mit Abweichungen von mehr als zwei Standardabweichungen vom jeweils individuellen Mittelwert der Kinder wurden nicht in die Analysen miteinbezogen (t_2 : 5.1%, t_3 : 4.8%, t_4 : 5.1% der Reaktionszeiten). Um ein von möglichen Speed-Accuracy-Tradeoffs unabhängiges Maß für die Prozesseffizienz zu erhalten, wurde die *Inverse Effizienz* (*inverse efficiency*) durch Dividieren der Reaktionszeiten der korrekten Antworten durch die Leistung (% korrekt) berechnet (Townsend & Ashby, 1978). Je kleiner der Wert der *Inversen Effizienz*, desto besser sind die Leistungen.

Zunächst wurden die globalen Leistungen aller Flankerbedingungen bei den Kindergartenkindern zwischen den Gruppen verglichen, da in manchen Studien sich bilinguale Vorteile in den globalen (overall) Reaktionszeiten bzw. Leistungen (Bialystok, 2011a) zeigten (*global advantage*, siehe Hilchey & Klein (2011) für ein Review). Zu keinem Testzeitpunkt unterschieden sich die Leistungen (% korrekt), die Reaktionszeiten oder die *Inverse Effizienz* zwischen Immersions- und Kontrollgruppe (alle $t < .96$, alle $p > .34$, siehe Tabelle 22). Das heißt, dass die Kinder in der Kontrollgruppe genauso schnell und genauso akkurat wie die Kinder der Immersionsgruppe antworteten.

Für die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* wurde die Entwicklung der Leistung und der Reaktionszeiten im Fish-Flanker-Task weiter analysiert. Für die Leistungen im Fish-Flanker-Task ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren *Testzeitpunkte* (t_2 , t_3 , t_4) und *Lernmethode* (Immersions- vs. Kontrollgruppe) einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=10.08$, $p < .001$, *partial* $\eta^2=.36$), jedoch keinen signifikanten Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.89$, $p=.36$, *partial* $\eta^2=.05$) und keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ($F(2,36)=0.04$, $p=.96$, *partial* $\eta^2=.002$). Die vergleichbaren altersabhängigen Leistungsverbesserungen in den beiden Gruppen über den Untersuchungszeitraum sind in Abbildung 19 ersichtlich.

Für *Reaktionszeiten* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Haupteffekte der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=43.42$, $p < .001$, *partial* $\eta^2=.71$), allerdings keinen Haupteffekt der *Lernmethode* ($F(1,18)=0.90$, $p=.36$, *partial* $\eta^2=.05$) und keine signifikante Interaktion ($F(2,36)=0.59$, $p=.56$, *partial* $\eta^2=.03$). Wie in Abbildung 19 dargestellt, wurden die Reaktionszeiten der Kinder mit zunehmendem Alter schneller, allerdings gab es keinen Unterschied hinsichtlich dieser Verbesserungen über den Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit der Gruppe. Für die *Inverse Effizienz* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse vergleichbare Ergebnisse (*Testzeitpunkte*: $F(2,36)=31.90$, $p < .001$, *partial* $\eta^2=.64$; *Lernmethode*: $F(1,18)=.80$, $p=.38$, *partial* $\eta^2=.04$; Interaktion *Testzeitpunkte* \times *Lernmethode*:

$F(2,36)=0.12$, $p=.89$, $partial \eta^2=.01$). Die genauen Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Anhang A.15 abzulesen.

Tabelle 22: Leistung (% korrekt), mittlere Reaktionszeiten (in ms) sowie Inverse Effizienz im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

		Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t2	% korrekt	84.69	11.19 (2.50)	20	83.65	14.95 (3.26)	20	0.25 (38)	.80
	Reaktionszeit (ms)	2037	605 (135)	20	1977	840 (188)	20	0.26 (38)	.80
	Inverse Effizienz	25.00	10.36 (2.32)	20	25.99	16.13 (3.61)	20	0.23 (38)	.82
t3	% korrekt	79.93	19.06 (4.49)	18	79.48	14.38 (3.39)	18	0.26 (34)	.94
	Reaktionszeit (ms)	1729	582 (137)	18	1817	548 (129)	18	-0.47 (34)	.64
	Inverse Effizienz	24.37	13.23 (3.12)	18	24.67	12.00 (2.82)	18	-0.07 (34)	.94
t4	% korrekt	85.91	19.06 (4.62)	17	80.39	13.90 (3.37)	17	0.96 (32)	.34
	Reaktionszeit (ms)	1542	616 (149)	17	1658	588 (143)	17	-0.56 (32)	.58
	Inverse Effizienz	21.49	19.45 (4.71)	17	22.25	11.79 (2.86)	17	-.014 (32)	.89

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; t=Prüfgröße; df=Freiheitsgrad (degree of freedom); Es ist zu beachten, dass bei der Inversen Effizienz kleinere Werte eine bessere Leistung anzeigen.

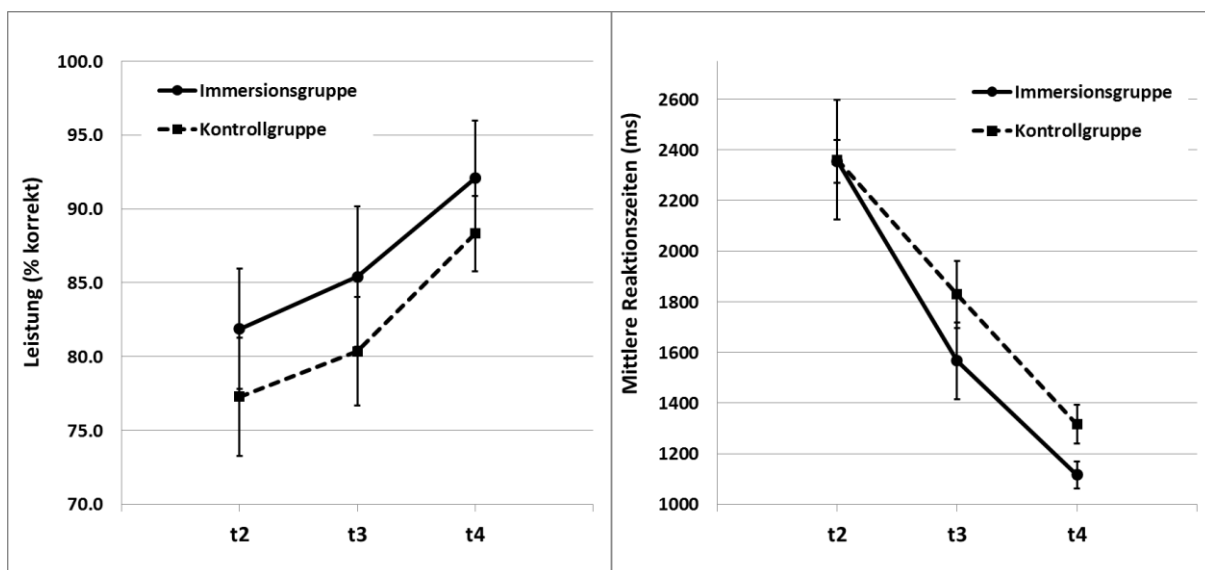


Abbildung 19: Entwicklung der Leistung (links) und Reaktionszeiten (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler

7.4.3.2 Leistungs- und reaktionszeitbezogene Konflikteffekte im Fish-Flanker Task

In Anlehnung Rueda und Kollegen (2004a, 2004b) wurden zur Analyse der leistungs- und reaktionszeitbezogenen Konflikteffekte die entsprechenden Parameter berechnet. Der Konflikteffekt bezüglich der Leistung (Konflikteffekt) ergab sich aus der der Leistung in kongruenten Durchgängen abzüglich der Leistung in inkongruenten Durchgängen. Der reaktionszeitbezogene Konflikteffekt (RT-Konflikteffekt) wurde durch die Differenz der Reaktionszeiten in inkongruenten Durchgängen abzüglich der Reaktionszeiten in kongruenten Durchgängen berechnet. Je größer die Konflikteffekte, desto weniger waren die Kinder in der Lage, sich auf den zentralen Fisch zu konzentrieren und inkongruente Flankerfische zu ignorieren. Zu keinem der Testzeitpunkte gab es Unterschiede in der Größe der Konflikteffekte zwischen Immersions- und Kontrollgruppe, bezogen auf die Leistungen und Reaktionszeiten (siehe Tabelle 23 für Teststatistik).

Tabelle 23: Mittlere Konflikteffekte in den Leistungen (Konflikteffekt) und Reaktionszeiten (RT-Konflikteffekt) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Testzeitpunkten und Lernmethode, sowie Ergebnisse der Auswertung mittels t-Test.

		Immersionsgruppe			Kontrollgruppe			t-Test	
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	t(df)	p
t2	Konflikteffekt (in %)	9.38	19.29 (4.31)	20	9.06	16.53 (3.70)	20	.06 (38)	.96
	RT-Konflikteffekt (in ms)	232	274 (61)	20	113	204 (46)	20	1.55 (38)	.13
t3	Konflikteffekt (in %)	13.33	24.19 (5.70)	18	19.82	24.39 (5.74)	18	-.80 (34)	.43
	RT-Konflikteffekt (in ms)	131	495 (117)	18	149	652 (154)	18	-.09 (34)	.93
t4	Konflikteffekt (in %)	5.88	6.80 (1.65)	17	14.34	21.40 (5.19)	17	-1.55 (32)	.13
	RT-Konflikteffekt (in ms)	407	486 (118)	17	124	440 (131)	17	1.61 (32)	.12

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; t=Prüfgröße; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Für die leistungsbezogenen Konflikteffekte der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse einen signifikanten Haupteffekt der *Testzeitpunkte* ($F(2,36)=3.34$, $p<.05$, $\text{partial } \eta^2=.16$), jedoch keinen signifikanten Haupteffekt der *Lernmethode*: $F(1,18)=0.29$, $p=.60$, $\text{partial } \eta^2=.02$) und keine signifikante Interaktion ($F(2,36)=0.68$, $p=.51$, $\text{partial } \eta^2=.04$). Die leistungsbezogenen Konflikteffekte verringerten sich über die Testzeitpunkte hinweg und unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen (siehe Abbildung 20).

Für die *RT-Konflikteffekte* ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse keine signifikanten Haupteffekte (*Testzeitpunkte*: $F(1.42, 25.58)=0.02$, $p=.95$, $\text{partial } \eta^2=.001$; *Lernmethode*: $F(1,18)=0.78$, $p=.39$, $\text{partial } \eta^2=.04$) und keine signifikante Interaktion ($F(1.42, 25.58)=2.50$, $p=.12$, $\text{partial } \eta^2=.12$). Die RT-Konflikteffekte veränderten sich nicht über die Testzeitpunkte hinweg und unterschieden sich darüber hinaus nicht zwischen den beiden Gruppen (siehe Abbildung 20). Die genauen Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler für die leistungsbezogenen Konflikteffekte und RT-Konflikteffekte finden sich im Anhang A.16.

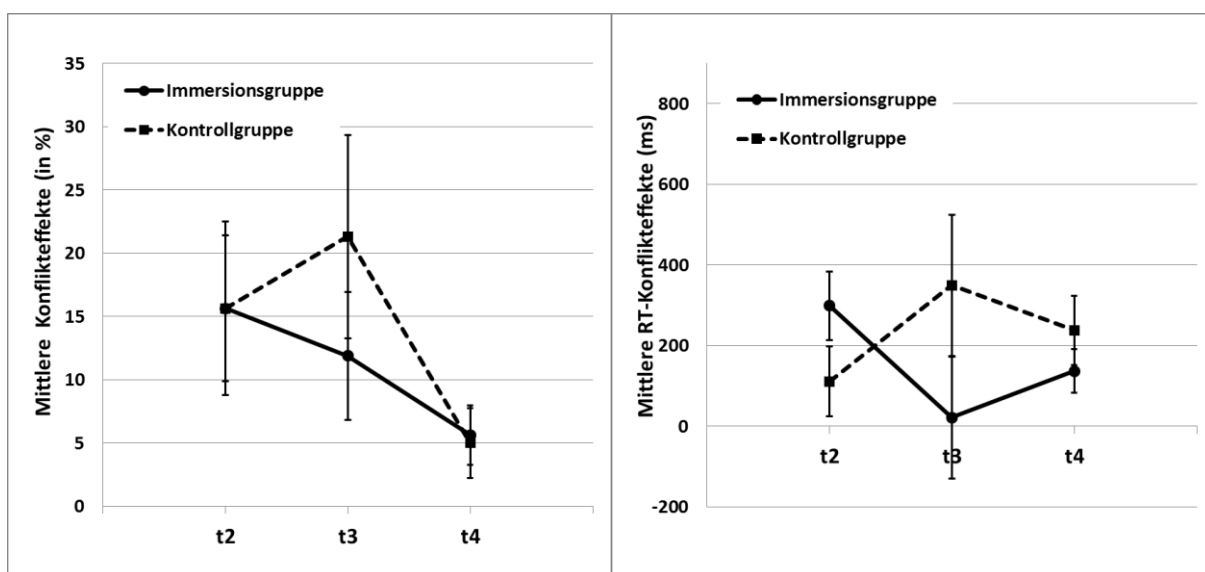


Abbildung 20: Entwicklung der Konflikteffekte in den Leistungen (links) und Reaktionszeiten (rechts) der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten ($n=20$) im Fish-Flanker-Task, differenziert nach Immersions- und Kontrollgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die jeweiligen Standardfehler. Höhere Werte stehen für größere Konflikteffekte: Je größer der Konflikteffekt, desto weniger ausgeprägt ist die Fähigkeit zur Inhibition.

Zusammenfassend ergaben sich in keinem der Tests zur inhibitorischen Kontrolle (Day-Night-Task, DCCS, Fish-Flanker-Task) Vorteile der Kinder in der Immersionsgruppe gegenüber den Kindern in der Kontrollgruppe.

8 Diskussion

In der vorliegenden Längsschnittstudie wurde die Wirkung von englischer Sprachimmersion in einer Kindertagesstätte auf die sprachliche und kognitive Entwicklung von 2- bis 6-jährigen Kindern über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht. Neben der Untersuchung der sprachlichen Entwicklung in der Erstsprache Deutsch und der Zweitsprache Englisch war die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit von Interesse. Bei der kognitiven Entwicklung wurde die Entwicklung der Exekutiven Funktionen, einem komplexen Set höherer kognitiver Prozesse, untersucht, wobei insbesondere die Entwicklung der inhibitorischen Kontrolle im Vordergrund stand.

Die Ergebnisse der Effekte der englischen Sprachimmersion in der vorliegenden Studie werden im Hinblick auf die in Kapitel 5 beschriebene Fragestellung und die aufgestellten Hypothesen erläutert. In Abschnitt 8.1 wird zunächst auf die Besonderheit der vorliegenden Studie, die Vergleichbarkeit von Immersions- und Kontrollgruppe, welche durch Fragebogendaten und Vortestungen sichergestellt wurden, eingegangen. In Abschnitt 8.2 werden die Effekte der Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung in der Erstsprache Deutsch und in der Zweitsprache Englisch sowie die Wirkfaktoren der Sprachimmersion diskutiert. Abschnitt 8.3 thematisiert die Wirkung der Immersionsmethode auf die phonologische Bewusstheit. In Abschnitt 8.4 folgt die Diskussion der Effekte von Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen. Innerhalb der Abschnitte 8.1 bis 8.4 wird bereits an den passenden Stellen zu den jeweilig spezifischen Fragestellungen auf Einschränkungen der Studie eingegangen und Fragestellungen zukünftiger Forschung vorgeschlagen. Das Kapitel schließt zudem mit einer kritischen Betrachtung der allgemeineren Limitationen der Studie sowie einer Zusammenfassung der Fragestellungen zukünftiger Forschung in Abschnitt 8.5.

8.1 Vergleichbarkeit der Gruppen

In bisherigen Studien der Immersionsforschung (z.B. Baric & Swain, 1978; Genesee, 1981; Edelenbos & Kubanek, 2008; Harley et al., 1986; Kersten, 2010; Kersten et al., 2010; Lambert & Tucker, 1972; Rohde & Tiefenthal, 2002) konnten aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme an Immersionsprogrammen Selektionseffekte nicht ausgeschlossen werden, da insbesondere bildungsnahe und an der Bildung ihrer Kinder interessierte Eltern sich für eine Teilnahme ihrer Kinder entscheiden. Die positiven Ergebnisse diesbezüglicher Studien könnten somit auch auf konfundierte Variablen (z.B. SES, vorherige Unterschiede im Sprachstand und in der kognitiven Entwicklung der Kinder) zurückgeführt werden. Um mögliche Selekti-

onseffekte zu minimieren, wurde deswegen die Immersionsmethode im Rahmen der Studie erstmalig eingeführt. Im Untersuchungszeitraum kommunizierte eine englischsprachige Erzieherin in der Immersionsgruppe unter Anwendung des Prinzips „Eine Person – eine Sprache“ ausschließlich in englischer Sprache mit den Kindern, während die anderen Erzieherinnen weiterhin deutsch sprachen. Um Aussagen bezüglich der Entwicklung der Kinder und der Effektivität der Immersionsmethode treffen zu können, wurden die Leistungen der Kinder aus der Immersionsgruppe mit denen der Kinder einer Kontrollgruppe mit einem wöchentlich stattfindenden Englischkurs verglichen.

Besonderheit der vorliegenden Studie ist die Vergleichbarkeit der Kinder in Immersions- und Kontrollgruppe, was bei der Verwendung des Vortest-Nachtest-Kontrollgruppen-Designs bedeutsam ist: Zum einen waren die beiden Gruppen hinsichtlich der Geschlechts- und Altersverteilung aufgrund des Matchings der Kinder aus Immersions- und Kontrollgruppe vollkommen vergleichbar. Zum anderen wurden erstmals auch Vortests vor Einführung der englischen Sprachförderprogramme durchgeführt, welche den vergleichbaren Entwicklungsstand der Kinder in den beiden Gruppen hinsichtlich der für die Sprachentwicklung bedeutsamen Einflussfaktoren (kognitive Basisfähigkeiten, phonologisches Arbeitsgedächtnis, phonologische Bewusstheit) sowie hinsichtlich des Sprachstandes in der Muttersprache Deutsch und der englischen Vorkenntnisse bestätigten. Dies trifft sowohl auf die Kinder, deren Daten zu den verschiedenen Testzeitpunkten für die Analysen verwendet wurden, als auch auf die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* zu. Die gleichen Lernvoraussetzungen der Kinder in beiden Gruppen vor Einführung der englischen Sprachförderprogramme (Sprachimmersion vs. konventioneller Englischunterricht) ermöglichen, Unterschiede zwischen den Gruppen zu späteren Testzeitpunkten auf die Lernmethode zurückzuführen.

Des Weiteren ist entscheidend, dass keine signifikanten Unterschiede im familiären SES der Kinder zwischen den Gruppen festgestellt werden konnten. Die Vergleichbarkeit der Gruppen hinsichtlich des sozioökonomischen Status ist besonders relevant, da dieser sowohl im engem Zusammenhang mit der Sprachentwicklung der Kinder (Duncan et al., 1994; Hupp, Munala, Kaffenberger & Hensley Wessell, 2011; Huttenlocher et al., 2010; Letts et al., 2013; Pungello et al., 2009) als auch im Zusammenhang mit exekutiven Kontrollleistungen (Mezzacappa, 2004; Noble et al., 2007; Noble et al., 2005) steht. In Anlehnung an verschiedene Studien (z.B. Carlson & Meltzoff, 2008; Morton & Harper, 2007) erfolgte die Erhebung des familiären SES anhand des mütterlichen und väterlichen Ausbildungsniveaus und des Einkommens. Dies stellt eine detailliertere Datenbasis im Vergleich zu vorhergehenden Studien aus der Bilingualismusforschung dar, in denen der SES nicht (z.B. Bialystok, 2006; Bialystok, 2010; Bialystok et al., 2010a; Bialystok et al., 2004; Bonifacci, Giombini, Bellocchi & Contento, 2011; Hernández et al., 2010; Martin-Rhee & Bialystok, 2008) oder lediglich anhand einzelner Variablen erfasst wurde (z.B. Anzahl der elterlichen Ausbildungsjahre (Barac

& Bialystok, 2012; Bialystok et al., 2008; Poulin-Dubois et al., 2011), direkte Einschätzung des familiären Wohlstands (Kuska, Zaunbauer & Möller, 2010) oder des mütterlichen Ausbildungsniveaus (niedrig, mittel, hoch) durch die Eltern).

Die detaillierte Erhebung des SES hatte zur Folge, dass Unterschiede zwischen den Verteilungen der mütterlichen Berufsausbildung ($p=.07$) nicht vollkommen ausgeschlossen werden können. Werden die Berufsausbildung und der Schulabschluss zu einem Ausbildungsindex zusammengefasst, ergaben sich allerdings weder für den mütterlichen, noch für den väterlichen Ausbildungsindex Unterschiede zwischen den Gruppen. Darüber hinaus zeigten sich keine Unterschiede im familiären SES-Gesamtwert, der sowohl das Ausbildungsniveau als auch das Einkommen berücksichtigt, so dass insgesamt von einem vergleichbaren familiären SES in den beiden Gruppen ausgegangen werden kann.

8.2 Effekte von Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung

Die erste Zielsetzung der vorliegenden Studie war es, die Wirkung der englischen Sprachimmersion auf die sprachliche Entwicklung der Kinder sowie die Einflussfaktoren der Methode (Kontaktdauer und -intensität) zu untersuchen. In Abschnitt 8.2.1 werden zunächst die Effekte der englischen Sprachimmersion auf die deutschen Muttersprache (L1) diskutiert, gefolgt von einer Diskussion der Effekte auf die Sprachentwicklung in der Zweitsprache Englisch (L2) in Abschnitt 8.2.2 und einer Diskussion der Rolle von Kontaktdauer und -intensität auf die Entwicklung der englischen Sprache im Rahmen der Sprachimmersion in Abschnitt 8.2.3.

8.2.1 Effekte der Sprachimmersion auf Entwicklung der Muttersprache

Ein Hauptziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Effekte der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Muttersprache, da trotz der internationalen Befundlage zur Immersionsforschung (Cheng et al., 2010; Cromdal, 1999; Harley et al., 1986; Swain & Lapkin, 1982; Yan & Nicoladis, 2009) Bedenken aufkommen könnten, dass sich Sprachimmersion negativ auf die Entwicklung der Muttersprache auswirkt. Diese Bedenken wurden in der vorliegenden Studie jedoch nicht geteilt, da die Kinder weiterhin einen ausreichenden Sprachinput in ihrer Muttersprache seitens der deutschsprechenden Erzieherinnen und der Eltern erhielten. Die diesbezüglichen Befunde der vorliegenden Studie werden im Folgenden hinsichtlich der ersten Hypothese diskutiert.

Zu Hypothese 1: Zwischen der Kontroll- und der Immersionsgruppe zeigen sich im Untersuchungszeitraum keine Unterschiede hinsichtlich der Wortschatz- und Grammatikentwicklung im Deutschen (L1), d.h. die Sprachimmersion hat keinen (negativen) Einfluss auf die Weiterentwicklung der Erstsprache über den Untersuchungszeitraum.

Den Ergebnissen der vorliegenden Studie zufolge ergaben sich hypothesenkonform keine Unterschiede zwischen Immersions- und Kontrollgruppe im deutschen produktiven Wortschatz und in den rezeptiven Grammatikfertigkeiten im Deutschen zu allen Testzeitpunkten. Die mittleren bis hohen Reliabilitätskoeffizienten weisen darauf hin, dass die Daten auch mittels der nicht-standardisierten Durchführung der Testverfahren zuverlässig erfasst werden konnten. Darüber hinaus wurden bei den *Kindern mit vollständigen Längsschnittdaten* vergleichbare Entwicklungsverläufe in den Testverfahren zur deutschen Sprachentwicklung ermittelt. Somit konnte erwartungsgemäß für diese Stichprobe gezeigt werden, dass die englische Sprachimmersion nicht mit negativen Auswirkungen auf den Erwerb der deutschen Muttersprache einherging. Dieses Ergebnis stimmt mit der internationalen Befundlage zur Immersionsforschung mit Kindern der Majoritätssprache (Cheng et al., 2010; Cromdal, 1999; Harley et al., 1986; Lambert & Tucker, 1972; Swain & Lapkin, 1982; Yan & Nicoladis, 2009) sowie mit den Ergebnissen der ELIAS-Studie (Kersten, 2010; Steinlen et al., 2010b) überein, in der ebenfalls keine Defizite von englischer Sprachimmersion auf die deutsche Sprachentwicklung nachgewiesen werden konnten.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sind bedeutsam und im Vergleich zu vorherigen Studien weiterführend, da aufgrund der vorherigen Erhebung des L1-Sprachstands im Rahmen von Vortests erstmalig direkt darauf geschlossen werden kann, dass die Sprachimmersion nicht mit Defiziten in der L1 einhergeht. In den bisherigen Studien (Cheng et al., 2010; Cromdal, 1999; Harley et al., 1986; Kersten, 2010; Lambert & Tucker, 1972; Steinlen et al., 2010b; Swain & Lapkin, 1982; Yan & Nicoladis, 2009) wurde versäumt, den Sprachstand vor dem Sprachimmersionskontakt zu erheben, um mögliche überdurchschnittliche Ergebnisse in der L1 bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigen zu können. Aufgrund der erzielten durchschnittlichen Leistungen zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Einführung der Sprachimmersion kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Sprachimmersion keinen negativen Effekt auf die L1 ausübte, da diese auch auf überdurchschnittliche Leistungen in L1 vor Eintritt in eine immersive Bildungseinrichtung basieren könnten. Diese Möglichkeit scheint besonders vor dem Hintergrund plausibel, dass die Wahl einer sprachimmersiven Bildungseinrichtung durch die Eltern immer auf freiwilliger Basis erfolgt und somit Selektionseffekte in früheren Studien nicht ausgeschlossen werden können. Demnach ist es sehr wahrscheinlich, dass besonders bildungsnahe Eltern, die ein hohes Interesse an Bil-

dung haben und bezüglich der sprachlichen und akademischen Leistungen ihrer Kinder hochmotiviert sind, sich für eine Schule oder Kindertageseinrichtung mit einem L2-Sprachimmersionsangebot entscheiden.

In der vorliegenden Studie ist die Aussage, dass die Sprachimmersion nicht mit Defiziten in der L1-Sprachentwicklung einherging, zudem möglich, da sich die beiden Gruppen ebenfalls nicht hinsichtlich weiterer Faktoren unterschieden, welche sich in verschiedenen Studien als Prädiktoren für die L1-Sprachentwicklung von Kindern erwiesen haben: phonologische Arbeitsgedächtniskapazität (Adams & Gathercole, 1996; Baddeley et al., 1998; Gathercole, 2006; Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole et al., 1999) und familiärer SES (Duncan et al., 1994; Hoff, 2006; Huttenlocher et al., 2010; Law et al., 2011; Letts et al., 2013; Pungello et al., 2009; Rowe, 2008). Deswegen war es wichtig, dass der SES sorgfältig erhoben wurde und keine Unterschiede bezüglich des familiären SES zwischen den Gruppen bestanden.

Das hypothesenkonforme Ergebnis, dass keine Defizite in der L1-Sprachentwicklung der Kinder in der Immersionsgruppe gegenüber den Kindern der Kontrollgruppe gefunden wurden, geht wahrscheinlich auf zwei Faktoren zurück: Erstens erhielten die Kinder weiterhin einen ausreichenden Sprachinput seitens ihrer Eltern und der deutschsprechenden Erzieherinnen und zweitens war die Muttersprache der Kinder die Majoritätssprache der Kinder. Auf beide Faktoren wird im Folgenden eingegangen.

In zahlreichen Studien ergab sich ein Zusammenhang zwischen dem kindlichen Mutterspracherwerb und der Quantität und Qualität des Sprachinputs der Eltern (Hart & Risley, 1995; Hoff-Ginsberg & Shatz, 1982; Huttenlocher et al., 1991; Rowe, 2012) und der Erzieherinnen in Kindertageseinrichtungen (Huttenlocher et al., 2010). Die vergleichbare Sprachentwicklung der Kinder aus beiden Gruppen in der vorliegenden Studie weist darauf hin, dass auch die Kinder der Immersionsgruppe einen ausreichenden Sprachinput in ihrer Muttersprache erhielten, um eine normale L1-Sprachentwicklung zu ermöglichen. Im Unterschied zu kanadischen Vorschulen mit totaler Immersion, kommunizierte zwar die englischsprachige Erzieherin im Rahmen der vorliegenden Studie ausschließlich in der zu erwerbenden Fremdsprache, allerdings verwendeten die anderen Erzieherinnen weiterhin die Muttersprache der Kinder zur Kommunikation. Diese Art der partiellen Immersion wird meist in deutschen Kindertageseinrichtungen durchgeführt. Wenn bereits in Studien mit vollständiger Immersion keine Defizite in der L1-Entwicklung nachweisbar waren (Cromdal, 1999; Yan & Nicoladis, 2009), ist es nur folgerichtig, dass bei dieser Form der partiellen Immersion dies ebenso nicht der Fall war.

Weiterhin stellte die L1 der Kinder die Majoritätssprache des Landes dar, welche in der Öffentlichkeit dominiert. Daher waren neben den Eltern und Erzieherinnen der Kindertageseinrichtungen weitere L1-Inputquellen im öffentlichen Leben zu finden, beispielsweise

beim Einkaufen oder Begegnungen in der Nachbarschaft. Da keine Beeinträchtigung in der L1 gefunden wurde, fand somit in der vorliegenden Stichprobe eine additive Immersion statt. Dagegen wurde eine subtraktive Immersion, die durch negative Effekte auf die Muttersprache gekennzeichnet ist, vornehmlich bei Kindern nachgewiesen, deren Muttersprache eine Minoritätssprache darstellte und die in der Majoritätssprache des Landes immersiv unterrichtet wurden (Barnett et al., 2007; Leseman, 2000; Schaerlaekens et al., 1995; Wong Fillmore, 1991). Diese Diskrepanz lässt sich jedoch auf verschiedene Faktoren zurückführen, welche sich bei Kindern einer Majoritätssprache mit zusätzlichem L2-Erwerb und Kindern einer Minoritätssprache, welche die Majoritätssprache des Landes als L2 lernen, unterscheiden (z.B. Status von L1 und L2, SES der Schüler; siehe Möller & Zaunbauer-Womelsdorf, 2008). Die vorliegende Studie erlaubt demnach Aussagen zu den Effekten von Sprachimmersion auf die Muttersprache bei Kindern einer Majoritätssprache; bei dieser Gruppe von Kindern ging die Sprachimmersion nicht mit Defiziten in der L1 einher. Eine Übertragung der Befunde auf Kinder einer Minoritätssprache ist nicht möglich.

Natürlich unterscheiden sich die Ergebnisse zu den Effekten von Sprachimmersion auf die L1 in der vorliegenden Stichprobe ebenfalls von Effekten von Bilingualismus auf den Wortschatz bei von Geburt an bilingualen Kindern. In zahlreichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass von Geburt an bilinguale Kinder in jeder einzelnen ihrer Sprachen über einen kleineren Wortschatz als ihre monolingualen Altersgenossen verfügen, was häufig als Defizit interpretiert wurde (Bialystok et al., 2010a; Bialystok & Feng, 2009; Bialystok et al., 2005b; Bialystok et al., 2003; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok et al., 2005d; Mahon & Crutchley, 2006; Oller & Eilers, 2002; Pearson et al., 1993; Perani et al., 2003; für einen Überblick siehe Bialystok, 2009a). Der Sprachinput bei von Geburt an bilingualen Personen ist in einem weitaus größeren Ausmaß zeitlich auf zwei Sprachen aufgeteilt und erfolgt zudem häufig in unterschiedlichen Kontexten, wodurch die „Defizite“ im Wortschatz der beiden Sprachen erklärt werden können (siehe dazu auch 4.1). Bei Sprachimmersion im Kindertagesstättenkontext, wie er in Deutschland in der Regel praktiziert wird, bleibt die Muttersprache der Kinder weiterhin die dominante Sprache mit einem ausreichenden Sprachinput, was L1-Defiziten vorbeugt. Dies gilt zumindest hinsichtlich der erfassten Sprachkomponenten (produktiver Wortschatz, rezeptive Grammatik). Andere Sprachkomponenten (z.B. Phonologie, Pragmatik) oder die Spontansprache bei den Kindern wurden nicht untersucht, so dass diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden können.

Schließlich soll an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, dass die Interpretation der berichteten standardisierten Werte in den L1-Sprachtests, welche bei den Vortestungen durchgeführt wurden, limitierenden Faktoren unterliegt. Die anhand der Normtabellen der jeweiligen Tests ermittelten T-Werte im AWST-R (L1-Wortschatz) und TROG-D (rezeptive L1-Grammatik) zeigen zwar, dass die Sprachleistungen der Kinder im Deutschen in bei-

den Gruppen durchschnittlich im Vergleich zur Normstichprobe waren, allerdings können diese Werte lediglich als Schätzungen herangezogen werden, da die Testungen aufgrund der Testteilung in zwei Versionen nicht standardisiert erfolgte. Zudem konnten aufgrund des großen Altersranges und aufgrund eingeschränkter Normwerte nicht für alle Kinder die Normwerte ermittelt werden. Für die Interpretation der Ergebnisse ist jedoch – wie bereits mehrfach erwähnt – entscheidend, dass sich die erzielten Leistungen in den beiden Testverfahren zur Erfassung des deutschen Sprachstandes zwischen den Gruppen nicht unterschieden.

8.2.2 Effekte der Sprachimmersion auf den Zweitspracherwerb

Die Einschätzung der Effektivität der Sprachimmersionsmethode stellte ein weiteres Ziel der vorliegenden Studie dar. Deswegen wurde untersucht, ob sich die erzielten rezeptiven englischen Sprachleistungen (Wortschatz- und Satzverständnis), welche sich Kinder durch Sprachimmersion aneignen, von den Sprachleistungen unterscheiden, die durch einen einmal wöchentlich stattfindenden kindgerechten Englischkurs mit expliziter Unterweisung erreicht werden können.

Zu Hypothese 2: Die Kinder in der Immersionsgruppe erzielen bessere rezeptive Leistungen in Tests zur Erfassung des Wortschatzes und des Satzverständnisses im Englischen (L2) als die Kinder in der Kontrollgruppe nach Einführung der L2-Sprachfördermaßnahmen.

Erwartungsgemäß zeigten die Kinder aus der Immersionsgruppe im Projektverlauf deutlich bessere Leistungen in den Tests zum englischen Sprachverständnis als die Kinder der Kontrollgruppe, die einmal wöchentlich einen spielerischen „Englischunterricht“ erhielten. Dieses Ergebnismuster wurde sowohl im standardisierten rezeptiven englischen Wortschatztest *BPVS III* als auch im selbst entwickelten *English Acting Out Test* zur Erfassung des englischen Satzverständnisses in Interaktionssituationen vom zweiten bis zum vierten Testzeitpunkt gefunden. Die berechneten Effektstärken (*Cohen's d*) sind dabei als hoch bis sehr hoch einzustufen. Die rezeptiven Sprachleistungen, insbesondere die Daten des *English Acting Out Tests*, konnten in dieser Stichprobe zuverlässig erhoben werden. Die hohen Korrelationen zwischen dem standardisierten Verfahren *BPVS III* und dem *English Acting Out Test* weisen zudem auf die Validität des selbstentwickelten Verfahrens hin.

Zu beachten ist, dass die erzielten Leistungen der Kinder im standardisierten *BPVS III* nicht in Normwerte umgewandelt werden konnten, da zum Teil keine Normwerte für diese niedrigen erzielten Leistungen vorhanden waren. Der durch die Kinder erreichte engli-

sche rezeptive Wortschatz war demnach weit unter dem Niveau von Kindern mit englischer Muttersprache. Dieses Ergebnis stimmt mit dem Ergebnissen des ELIAS-Projektes überein, in denen deutsche Kindergartenkinder mit englischer Sprachimmersion im BPVS II nicht das Niveau von Kindern mit englischer Muttersprache erreichten (Kersten, 2010; Schelletter & Ramsey, 2010). Dagegen konnten in anderen Studien ältere Kinder durch Immersionsunterricht ein mit Muttersprachlern vergleichbares Sprachkompetenzniveau erreichen (Barik & Swain, 1978; Kersten, 2009; für ein Review siehe Genesee, 2004). Die Diskrepanz kommt dadurch zustande, dass die Schulkinder zum einen älter waren und zum anderen die Sprache im Schulkontext auch produzieren mussten, während bei den jüngeren Kindern in der Kindertagesstätte die Sprachproduktion noch recht rudimentär war. Auf die Ergebnisse bezüglich der Sprachproduktion wird an späterer Stelle genauer eingegangen.

Die Daten der *Kinder mit vollständigen Datensätzen* konnten des Weiteren Informationen zu den Entwicklungsverläufen liefern. Den Ergebnissen der vorliegenden Studie zufolge konnten sich die Kinder aus beiden Gruppen einen rezeptiven englischen Wortschatz aneignen, welcher vom zweiten bis zum vierten Testzeitpunkt stetig zunahm. Das bedeutet, dass auch die Kinder in der Kontrollgruppe den englischen Sprachinput im Rahmen des einmal wöchentlich stattfindenden Englischkurses nutzen konnten, um den englischen rezeptiven Wortschatz zu erweitern. Viele der Wörter im BPVS III (z.B. Körperteile, Farben, Tiere) wurden im Rahmen des Englischkurses intensiv geübt, so dass ein rezeptiver Wortschatzaufbau dieser Wörter nicht erstaunlich ist. In Bezug auf die Fragestellung ist allerdings entscheidend, dass die Kinder der Immersionsgruppe zu jedem Testzeitpunkt bessere Leistungen in beiden Testverfahren (BPVS III, *English Acting Out Test*) erzielten. Darüber hinaus waren im *English Acting Out Test* die Leistungszuwächse der Kinder in der Immersionsgruppe stärker verglichen mit den Kindern der Kontrollgruppe, was jedoch nicht im BPVS III der Fall war.

Die zunehmenden Leistungen im BPVS III mit dem Alter in den beiden Gruppen könnten nicht nur auf den L2-Erwerb im Rahmen der englischen Sprachförderprogramme, sondern auch auf die Testkonstruktion des BPVS III zurückgeführt werden. Im BPVS III hören die Kinder ein englisches Zielwort, welches sie einem von vier gleichzeitig präsentierten Bildern zuordnen sollen. Die Kinder könnten die phonologische Ähnlichkeiten zwischen deutschen und englischen Wörtern und die semantische Information in den Bildern des BPVS III nutzen, um die jeweiligen Objektwörter zu identifizieren (vgl. dazu auch die Ausführungen in Rohde, 2010, S. 53). Beispielsweise könnten die Kinder die phonologische Ähnlichkeit des deutschen Wortes „Apfel“ und des englischen Wortes „apple“ bemerken. Da nun die Abbildung eines Apfels als eine von vier Antwortalternativen im BPVS III angeboten wird, könnte aufgrund der phonologischen Ähnlichkeit das korrekte Bild ausgewählt werden. Nach der phonologischen Ähnlichkeitsannahme beziehen sich ähnlich klingende Wörter in den beiden

Sprachen auf das gleiche Objekt (vgl. Rohde, 2010, S. 64). In der vorliegenden Studie konnte eine bessere phonologische Bewusstheit mit zunehmendem Alter nachgewiesen werden (für eine Diskussion siehe Abschnitt 8.3), was demnach auch zu besseren Ergebnissen im BPVS III geführt haben könnte. Dies stellt eine plausible Erklärung für die zunehmenden Leistungen im BPVS III bei den im Englischen und Deutschen phonologisch ähnlichen Zielwörtern dar, da zahlreiche Studien für die Muttersprache einen Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und Wortschatz zeigten (Carroll, Snowling, Stevenson & Hulme, 2003; Foy & Mann, 2001; Laurent & Martinot, 2009; McDowell, Lonigan & Goldstein, 2007; Metsala, 1999, Metsala, 1999; Verhoeven, 2007).

Der mit dem Alter zunehmende englische rezeptive Wortschatz kann jedoch nicht allein durch die altersbedingten zunehmend bessere phonologische Bewusstheit erklärt werden: Zum einen sind auch Wörter Bestandteil des BPVS III, die keine phonologische Ähnlichkeit im Deutschen und Englischen aufweisen (z.B. *toe* – Zeh, *tortoise* – Schildkröte, *empty* – leer). Zum anderen ergaben sich vergleichbare Ergebnisse im *English Acting Out Test*, bei dem die Möglichkeit, über phonologische Ähnlichkeit die korrekte Zielhandlung herauszufinden, deutlich reduziert war. Somit können die Leistungszuwächse zumindest teilweise auf die englischen Sprachförderprogramme zurückgeführt werden.

Hervorzuheben ist weiterhin, dass die Gruppen – wie oben bereits erläutert – bezüglich Altersverteilung, sozioökonomischem Status der Eltern, Sprachentwicklungsstand im Deutschen und kognitiver Basisfertigkeiten vor Beginn der Sprachimmersion sehr gut vergleichbar waren, d.h. die Lernvoraussetzungen in den beiden Gruppen waren gleich. Im Vor-test zum ersten Testzeitpunkt wurde weder der BPVS III noch der *English Acting Out Test* aus Gründen der Zumutbarkeit und Ökonomie durchgeführt. Dagegen wurden ein Englischkurztest und Einschätzungen der englischen Vorkenntnisse durch die Eltern verwendet, um die Vergleichbarkeit der Gruppen zu gewährleisten. Die nachgewiesenen vergleichbaren Leistungen der Kinder aus beiden Gruppen in diesem Englischkurztest sind für die Interpretation der Testergebnisse der beiden englischen rezeptiven Testverfahren insofern entscheidend, dass die Leistungsunterschiede in der erfassten englischen Sprachkompetenz auf die unterschiedlichen Lernmethoden zurückgeführt werden können.

Diese Interpretation gilt jedoch nur mit Einschränkung, da sich die beiden Methoden zum Zweitspracherwerb in einem wesentlichen Punkt unterschieden, und zwar der Kontaktzeit mit der englischen Sprache. Die potentielle Kontaktzeit der Kinder bei der Sprachimmersion mit vier bis sieben Stunden pro Tag an vier Tagen die Woche war viel länger im Vergleich zu den 20 bis 30 Minuten beim einmal wöchentlich stattfindenden Englischkurs in der Kontrollgruppe. Die Kontaktzeitunterschiede könnten die unterschiedlichen erzielten Leistungen in Abhängigkeit der gewählten Methode vermittelt haben, da in Studien zum Zweitspracherwerb eine höhere Kontaktdauer (Quantität des Sprachinputs) mit besseren L2-

Leistungen einherging (Alcon, 1998; Kersten, 2010; Moyer, 2011; Vermeer, 2001; Weitz et al., 2010, Weitz et al., 2010).

Allerdings unterscheiden sich die beiden Methoden (Sprachimmersion, Englischkurs) in der Art und Weise des Zweitspracherwerbs. Während in der Kontrollgruppe die Kinder die deutschen Übersetzungen der deutschen Wörter mitgeteilt bekamen und diese anhand von Spielen, Liedern und ähnlichem explizit lernten, erschlossen sich die Kinder der Immersionsgruppe die Bedeutung der kontextualisierten Äußerungen, wie es auch beim Mutterspracherwerb der Fall ist (siehe Weinert, 2006). Während ein „Sprachbad“ in der englischen Sprache über mehrere Stunden pro Tag im Rahmen der Immersionsmethode an vier bis fünf Tagen die Woche kein Problem ist, wäre ein expliziter Fremdsprachenunterricht über diese Kontaktzeit unmöglich. Aufgrund der geringen Aufmerksamkeitsspannen im Kindergartenalter scheint ein 30-minütiger Kurs das Maximum des Möglichen zu sein. Die unterschiedlichen Kontaktzeiten sind demnach den Methoden inhärent und deswegen macht es wenig Sinn zu untersuchen, welche der Methoden bei gleicher Kontaktzeit besser wäre, weswegen auf eine derartige Analyse verzichtet wurde.

Zudem ist zu beachten, dass die potentielle Kontaktzeit nicht der tatsächlichen Kontaktzeit bei den Kindern entsprach. So kam es im Kindergartenalltag durchaus vor, dass die englischsprachige Erzieherin lediglich mit einem Kind oder einer kleineren Gruppe von Kindern Kontakt hatte, während die anderen Kinder von den deutschsprachigen Erzieherinnen betreut wurden. Hinzu kommt, dass die Kinder in vielen Situationen relativ frei wählen konnten, ob sie sich an die englischsprachige Erzieherin oder an die deutschsprachigen Erzieherinnen wendeten. Des Weiteren, war die Aufenthaltszeit der Kinder in der Kindertagesstätte unterschiedlich lang (4 bis 7 Stunden). Dies führte zu einer größeren interindividuellen Varianz in den individuellen Kontaktzeiten, welche durch die Kontaktdauer mit jedem einzelnen Kind mittels des Kontakterfassungsbogens erfasst wurde. Welche Auswirkungen die Kontaktdauer und Kontaktintensität auf die englischen Sprachleistungen innerhalb der Immersionsgruppe hatten, wird in Abschnitt 8.2.3 besprochen.

L2-Sprachproduktion bei Sprachimmersion im Kindergartenalter

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde erstmalig neben dem Sprachverständnis auch die englische Sprachproduktion von Kindern in deutschen Kindertagesstätten erhoben. Da davon ausgegangen wurde, dass die Sprachrezeption der Sprachproduktion zeitlich voran geht, wurde der produktive englische Wortschatz lediglich ab dem dritten Testzeitpunkt erfasst. Die Retestreliabilität von $r_{tt}=.59$ weist darauf hin, dass die Werte der produktiven Sprachfertigkeiten im standardisierten EVT-2 nicht sehr stabil waren. Die Kinder in beiden Gruppen konnten nur wenige Worte produzieren (durchschnittlich max. 10 Wörter von insge-

samt 190 Testitems), was im Vergleich zu 2;6- bis 2;7-jährigen Kindern mit englischer Muttersprache weit unterdurchschnittlich ist.

Vergleicht man die Anzahl der produzierten Wörter im EVT-2 mit den Ergebnissen im BPVS III, zeigt sich für beide Gruppen, dass der erreichte rezeptive Wortschatz der Kinder weitaus größer im Vergleich zum produktiven Wortschatz war. Dieses Ergebnis stimmt mit zahlreichen Studien zum Zweitspracherwerb (Fan, 2000; Gibson, Oller, Jarmulowicz & Ethington, 2012; Laufer, 1998; Laufer & Paribakht, 1998; Webb, 2008; Yan & Nicoladis, 2009), überein, in denen ebenfalls eine Diskrepanz zwischen rezeptiven und produktiven Wortschatz (*passive-active vocabulary gap*) von L2-Lernern gefunden wurde. Den Ergebnissen einer Studie von Laufer und Paribakht (1998) zufolge entwickelt sich der produktive Wortschatz bei erwachsenen L2-Lerner langsamer und weniger vorhersehbar im Vergleich zum rezeptiven Wortschatz, was bei Kindergartenkindern umso mehr der Fall sein sollte.

Für die vorliegende Studie interessierte wiederum ein Vergleich der Entwicklungsverläufe der *Kinder mit vollständigen Längsschnittstudien* zwischen den beiden Gruppen. Zwar erzielten die Kinder aus der Immersionsgruppe zum dritten Testzeitpunkt (nach 20 Monaten Sprachimmersion) bessere Werte im standardisierten produktiven Englischtest EVT-2 als die Kinder in der Kontrollgruppe, allerdings verschwand dieser Leistungsvorteil zum vierten Testzeitpunkt (nach 31 Monaten Sprachimmersion). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Kinder aus der Immersionsgruppe nach dem dritten Testzeitpunkt ihren produktiven Wortschatz nicht weiter ausbauen konnten, während die Leistungen der Kinder aus der Kontrollgruppe sich dem Leistungsniveau der Immersionsgruppe annäherten.

Die ausbleibende Verbesserung im produktiven englischen Wortschatz in der Immersionsgruppe könnte auf verschiedenen Ursachen basieren. Eine Erklärung wäre, dass die produktiven Sprachleistungen von Kindern im Kindergartenalter starken Schwankungen unterliegen und somit nicht zuverlässig erhoben werden können. Darüber hinaus wollen oder trauen sich manche Kinder in diesem Alter nicht, Wörter einer Fremdsprache in Testsituationen zu produzieren, so dass die Leistungen aus diesem Grund sehr gering ausfallen. Des Weiteren könnte die ausbleibende Verbesserung in der Immersionsgruppe auf eine Fossilisierung³⁰ zurückgehen, d.h. dass die Kinder ihre produktiven Sprachkenntnisse über den zum dritten Testzeitpunkt erreichten Stand tatsächlich nicht weiterentwickeln konnten. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass die erreichte produktive Sprachkompetenz der Kinder bereits ausreicht, um mit der englischsprachigen Erzieherin zu interagieren. Die Kinder wurden zwar von der englischsprachigen Erzieherin motiviert, waren allerdings nicht gezwun-

³⁰ Unter Fossilisierung versteht man von der Zielsprache abweichende sprachliche Formen, die auf einen Stillstand in der Entwicklung der Zweitsprache hinweisen. Fossilisierung kann nach Oksaar (2003) in den Bereichen der Lexik, Syntax sowie Phonetik und Phonologie auftreten.

gen, die englische Sprache aktiv zu nutzen. Dagegen kommunizierten sie mit den anderen Kindern und Erzieherinnen weiterhin in ihrer Muttersprache, was im Rahmen der Sprachimmersion im Kindergartenkontext als kindgerechte und stressfreie Methode des Zweitspracherwerbs so vorgesehen ist. Schließlich verstand die englischsprachige Erzieherin auch Deutsch, weswegen keine kommunikative Notwendigkeit seitens der Kinder bestand, die L2 zu verwenden. Die produktive Sprachkompetenz wird in der Regel bei Verwendung der Sprachimmersion in der Grundschule gefördert, wenn die Kinder zunehmend auch selbst die Fremdsprache im Unterricht aktiv nutzen (Wode, 1995; Zaunbauer et al., 2005; Zaunbauer & Möller, 2007).

Swain (1985) geht davon aus, dass Kinder eine Zweitsprache besser lernen, wenn sie dazu gebracht werden, die Sprache zu produzieren. In diesem Sinne nimmt die Autorin an, dass ein verständlicher Output der Zweitsprachlerner im Rahmen der Bedeutungsaushandlung (*negotiation of meaning*) entscheidend für das Erreichen einer mit Muttersprachlern vergleichbaren Sprachkompetenz ist. Bedeutungsaushandlung bezieht sich auf eine bestimmte Art des Sprachaustauschs zur Überwindung von Verständigungsschwierigkeiten, bei dem die Bedeutung von Wörtern zwischen den Gesprächspartnern (hier: englischsprachige Erzieherin und L2-lernendes Kind) ausgehandelt wird und der Zweitsprachlerner dazu gebracht wird, seine Äußerungen derart zu modifizieren, dass der Gesprächspartner sie verstehen kann. Die Bedeutungsaushandlung geschieht dabei in einer bestimmten Art von Interaktion, in welcher Zweitsprachlerner Diskrepanzen ihrer Sprache mit den Zielsprachformen entdecken, Annahmen zu linguistischen Aspekten der Zweisprache formulieren und testen sowie ihren Output durch Feedback modifizieren können (Oliver, 1998, Oliver, 2002). Oliver (1998) konnte zeigen, dass bereits Zweitsprachlerner im Grundschulalter vom Prozess der Bedeutungsaushandlung profitieren können, da sie verständlichen Input erhalten, verständlichen Output produzieren müssen und modifizierendes Feedback bei ihrem Outputversuchen erhalten. Die Zweitsprachlerner entwickeln sich in der Regel von der anfänglichen semantischen Verarbeitung zum Verstehen des Inputs zur syntaktischen Verarbeitung durch die Sprachproduktion von Sätzen in der Zielsprache (Swain, 1985). Allerdings erreichte die englische Sprachenwicklung der Kinder im Rahmen der Sprachimmersion das letztere Stadium nicht. Notizen auf den Kontakterfassungsbögen der englischsprachigen Erzieherin zufolge, verwendeten viele Kinder zwar einzelne Wörter („mein *spoon* ist unter meinem Stuhl“, „Schau dir die *flowers* an, die sind *blue* und sehr *beautiful*“, „Ich brauche einen *big one*“, „Darf ich *the key have?*“) und formelhafte Ausdrücke („*Tea please*“, „*Thank you*“, „*Can I have...*“, „*My name is ...*“), aber nur wenige von ihnen formulierten ganze Sätze („*I would like the long rope*“, „*The moon is yellow and the star is yellow and red*“). Die Ursache für die Fossilisierung in der Zweitsprache könnte demnach darin liegen, dass die Kinder keinen Output produzieren mussten und die zuvor erläuterten Lernprozesse im Rahmen der Bedeutungs-

aushandlung nicht im ausreichenden Maß stattfanden. Da dieser Zusammenhang jedoch nicht eine Fragestellung der Untersuchung war und daher nicht systematisch untersucht wurde, ist dies zum jetzigen Zeitpunkt lediglich eine Hypothese, die in zukünftigen Studien untersucht werden sollte. In diesem Falle sollten die Äußerungen systematischer, beispielsweise mittels Beobachtungsverfahren, untersucht werden, um diesbezügliche Aussagen treffen zu können.

Insgesamt sprechen die Testergebnisse dafür, dass durch die Sprachimmersion, wie sie in der Regel in Kindertagesstätten in Deutschland durchgeführt wird, hauptsächlich das Sprachverständnis und weniger die Sprachproduktion gefördert wird.

Einschätzung der erreichten englischen Sprachfertigkeiten durch die Eltern und englischsprachigen Erzieherin

Neben den Testergebnissen wurde anhand von Fragebögen untersucht, ob die Eltern und die englischsprachige Erzieherin die Sprachkompetenz der Kinder aus der Immersionsgruppe subjektiv besser bewerteten als die Sprachkompetenz der Kontrollkinder. Dies ist eine relevante Fragestellung, da sich daraus Hinweise ergeben, inwieweit die erlernten Englischkenntnisse auch in anderen Kontexten, beispielsweise zu Hause, verwendet werden. Den Ergebnissen der vorliegenden Studie zufolge wurde das bessere Abschneiden der Kinder in der Immersionsgruppe in den Tests zum Sprachverständnis durch die subjektiven Einschätzungen der Eltern und der englischsprachigen Erzieherin gestützt: Die Eltern der Kinder aus der Immersionsgruppe schätzten das englische Sprachverständnis ihrer Kinder global und in verschiedenen Kategorien besser ein als die Eltern der Kinder aus der Kontrollgruppe.

Zudem wurde das englische Sprachverständnis der Kinder aus der Immersionsgruppe von der englischsprachigen Erzieherin im Vergleich zur Kontrollgruppe besser bewertet. Hierbei konnten teilweise recht hohe Zusammenhänge zwischen den Einschätzungen der Eltern und der Einschätzung der englischsprachigen Erzieherin nachgewiesen werden: Je besser das Sprachverständnis durch die Erzieherin eingeschätzt wurde, desto besser wurde dies auch durch die Eltern beurteilt. Dies deutet darauf hin, dass die erworbene englische Sprachkompetenz der Kinder über den Lernkontext „Kindertagesstätte“ hinaus auch zu Hause in irgendeiner Weise wahrgenommen und genutzt wurde. Diese Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da sowohl die englischsprachige Erzieherin als auch die Eltern um die Gruppenzugehörigkeit der Kinder wussten und die dadurch entstandenen Erwartungseffekte das Ergebnis beeinflussen haben könnten. Nichtsdestotrotz stimmen die Einschätzungen der Eltern und der englischsprachigen Erzieherin gut mit den objektiveren Testergebnissen hinsichtlich des englischen Sprachverständnisses überein.

Interessanterweise ergaben sich keine Unterschiede in der subjektiven Bewertung des Sprachgebrauchs durch die Eltern zwischen den Gruppen, d.h. analog zu den Tester-

gebnissen zur englischen Sprachproduktion schätzten die Eltern der Kinder aus der Immersionsgruppe den englischen Sprachgebrauch ihrer Kinder nicht besser ein als die Eltern der Kinder in der Kontrollgruppe. Dies deutet zusammen mit den Testergebnissen drauf hin, dass mithilfe der Sprachimmersion keine bessere Sprachproduktion bei den Kindern aus der Immersionsgruppe erreicht werden konnte. Wie bereits diskutiert, war die Sprachproduktion bei den Kindern aus beiden Gruppen auch nach 2.5 Jahren englischem Sprachkontakt recht rudimentär, so dass es nicht verwunderlich ist, dass die Eltern die englische Sprachproduktion der Kinder aus beiden Gruppen gleichermaßen schlecht einstufen.

8.2.3 Einfluss der Kontaktintensität und -dauer auf die Entwicklung der englischen Sprachkompetenz im Rahmen der Sprachimmersion

Um die Effekte der Sprachimmersion genauer beschreiben zu können, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht, inwieweit die L2-Kontaktdauer und die L2-Kontaktintensität mit den erzielten L2-Leistungen zusammenhängen. Die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalysen werden hinsichtlich der folgenden Hypothese diskutiert:

Zu Hypothese 3: Je länger der L2-Kontakt und je höher die Kontaktintensität mit der englischsprachigen Erzieherin ist, desto bessere Sprachkompetenzen in der L2 werden erzielt.

In der vorliegenden Studie schätzte die englischsprachige Erzieherin für jedes Kind wöchentlich die Kontaktdauer sowie die Interaktionsintensität ein. Im Gegensatz zur ELIAS-Studie (Weitz et al., 2010), in der nur für die gesamte Gruppe jedoch nicht für die einzelnen Kinder Inputdauer und Inputqualität erfasst wurde, konnte somit innerhalb einer Immersionsgruppe, in der nur eine englischsprachige Erzieherin arbeitete, der Zusammenhang zwischen Gesamtkontaktdauer und durchschnittlicher Kontaktintensität mit den Leistungen in den englischen Sprachtests berechnet werden.

Erwartungsgemäß ergaben die Ergebnisse der einfachen Korrelationsanalysen ab dem dritten Messzeitpunkt hohe positive Zusammenhänge zwischen den englischen rezeptiven Sprachleistungen (BPVS III, *English Acting Out Test*) und allen drei Indizes (Gesamtkontaktdauer, Kontaktintensität und Kontaktrating). Allerdings konnte in der vorliegenden Studie auch nachgewiesen werden, dass nach Kontrolle des Alters die Zusammenhänge mit der Kontaktdauer verschwinden und lediglich Zusammenhänge mit der Kontaktintensität bestehen bleiben. Je intensiver der Kontakt zwischen dem L2-lernenden Kind und der Erzieherin, desto besser war das englische Sprachverständnis. Umgekehrt könnte die Korrelation auch

drauf zurückgehen, dass Kinder mit einem besseren erworbenen Sprachverständnis einen intensiveren Kontakt mit der englischsprachigen Erzieherin suchten bzw. dass Kinder mit einem schlechteren englischen Sprachverständnis dem Kontakt eher auswichen. Weitere Studien mit einem dafür geeigneten Untersuchungsdesign und einer ausreichenden Stichprobengröße sind zur Erforschung der Wirkrichtung erforderlich.

Anhand schrittweiser multipler Regressionsanalysen wurde darüber hinaus untersucht, welche Variablen die rezeptiven Sprachleistungen im *Englisch Acting Out Test* vorhersagen können. Als Prädiktorvariablen wurden lediglich Faktoren einbezogen, die sich in früheren Studien im Zusammenhang mit der L2-Sprachentwicklung standen: das Alter (Ellis, 1994), der familiäre SES (Dale et al., 2012; Gathercole, 2002; Hakuta et al., 2000; Huaqing Qi et al., 2006), kognitive Basisfähigkeiten (Andringa et al., 2012; Genesee & Hamayan, 1980), das phonologische Arbeitsgedächtnis (Baddeley et al., 1988; Cheung, 1996; Gathercole & Baddeley, 1989; Kormos & Safar, 2008; Martin & Ellis, 2012; Masoura & Gathercole, 2005; O'Brien et al., 2006; Service, 1992; Service & Kohonen, 1995), die L1-Sprachleistungen (Sparks et al., 2009; Sparks et al., 2006) sowie die beiden immersionsspezifischen Faktoren L2-Kontaktdauer und -intensität (Alcon, 1998; Moyer, 2011; Vermeer, 2001; Weitz et al., 2010).

Während nach 8 Monaten Sprachimmersion lediglich das Alter als Prädiktor isoliert werden konnte, wurde nach 20 Monaten und 31 Monaten neben dem Alter auch die Kontaktintensität als signifikanter Prädiktor in das Vorhersagemodell aufgenommen. Beeindruckende 71.1 % bzw. 87.0% der Varianz konnten durch diese beiden Faktoren erklärt werden, was sehr wahrscheinlich durch die große Altersspanne der Kinder zu erklären ist. Entscheidend dabei ist, dass die Kontaktintensität, jedoch nicht die Gesamtkontaktdauer über das Alter hinaus die Vorhersage in den englischen Leistungen verbessern konnte. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus den Korrelationsanalysen. Alle weiteren Faktoren (SES, phonologisches Arbeitsgedächtnis, kognitive Basisfähigkeiten, Sprachstand in L1) konnten über diese beiden Faktoren hinaus keine weitere Varianz erklären.

Dieses Ergebnis sollte jedoch aufgrund verschiedener Limitationen im Rahmen der Regressionsanalysen mit Vorsicht interpretiert werden: Erstens korrelierte das Alter mit den L1-Sprachleistungen (AWST-R, TROG-D), da nicht die normierten Daten herangezogen werden konnten, so dass es aufgrund dieser Kollinearität unwahrscheinlich war, dass der Sprachstand in L1 in das Vorhersagemodell aufgenommen wurde. Zweitens wurden die phonologische Arbeitsgedächtniskapazität und die kognitiven Basisfähigkeiten lediglich bei den Vortests einmalig erfasst, weswegen die Wahrscheinlichkeit gering war, dass diese Variablen zu späteren Testzeitpunkten einen zusätzlichen Vorhersagebeitrag leisten können.

Weiterhin sollten die Ergebnisse dieser eher explorativen schrittweisen Regressionsanalysen aufgrund der geringen Stichprobengröße und der gewählten Methode „Schrittwei-

se“ als eher vorläufig angesehen werden. Die Stichprobengröße war recht gering, da nicht für alle Kinder der SES angegeben wurde und manche Kinder den Test zur Erfassung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses nicht mitmachen wollten. Bei der schrittweisen Regression wird ein möglichst sparsames Modell identifiziert, da lediglich Prädiktoren in das Vorhersagemodell aufgenommen werden, die zu einen Zuwachs in der aufgeklärten Varianz über die bereits aufgenommenen Variablen führen. Der Vorteil der Methode „Schrittweise“ ist, dass redundante Prädiktoren nicht in die Regressionsgleichung aufgenommen werden. Allerdings gibt es die Tendenz, dass systematisch Prädiktoren bevorzugt werden, die eine hohe Korrelation mit dem Kriterium aufweisen, weswegen sie lediglich als exploratives hypothesengenerierendes Verfahren eingesetzt werden sollte.

Trotz dieser Einschränkungen bestätigen die Ergebnisse aus den Regressionsanalysen die Bedeutsamkeit des Alters beim Zweitspracherwerb durch Sprachimmersion. Der Einfluss des Alters wurde ebenso in einer Studie von Ellis (1994) evident. Der Autor führte das langsamere Sprachenlernen bei jüngeren Kindern auf einen Mangel an Wortlernstrategien und geringere Konzentrationsfähigkeit zurück. Allerdings konnten jüngere Kinder diesen Rückstand nach längerem Zweitsprachkontakt wieder aufholen (Ellis, 1994).

Darüber hinaus liefern die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalysen erstmals Hinweise auf die Bedeutsamkeit der Kontaktintensität beim Zweitspracherwerb durch Sprachimmersion. Neben dem Alter scheint die Kontaktintensität den entscheidenden Faktor bei der L2-Wortschatzentwicklung darzustellen, während die reine Kontaktzeit weniger bedeutsam zu sein scheint. Das heißt der Schlüssel zum Erfolg liegt nicht nur im reinen Anbieten eines reichen Sprachinputs, sondern auch darin, dass die Kinder in der Kommunikation verbal oder auch nonverbal interagieren. Allerdings sollte bei dieser Interpretation die Operationalisierung der Kontaktintensität beachtet werden. Die Kontaktintensität wurde nicht durch Beobachtungsverfahren erhoben, sondern anhand von Ratings durch die englischsprachige Erzieherin erfasst. Ein hoher Kontakt bedeutet demnach, dass die Kinder viel mit der englischsprachigen Erzieherin interagieren und aktiv den Kontakt und die Kommunikation mit ihr aufsuchen, während niedrige Kontaktintensität mit wenig Interaktion und sogar ausweichendem Verhalten des Kindes verbunden ist. Demnach subsumiert die Kontaktintensität weitere Faktoren, welche einen Einfluss auf die L2-Entwicklung ausüben könnten: die individuelle Beziehung zwischen der englischsprachigen Erzieherin und den Kindern (Bindung, emotionale Ebene) sowie die Motivation des Kindes, sich mit der englischen Sprache auseinanderzusetzen. Verschiedene Studienergebnisse weisen auf einen positiven Zusammenhang zwischen Motivation zum Lernen einer Zweitsprache und den erreichten Sprachleistungen in dieser Zweitsprache hin (Bernaus & Gardner, 2008; Moeller, Theiler & Wu, 2012; für eine Metaanalyse siehe Masgoret & Gardner, 2003; für ein Review siehe Gardner & MacIntyre, 1993).

Im Rahmen zukünftiger Forschung sollte der Einfluss der Kontaktintensität systematisch zum einen mit Kontrolle möglicher konfundierender Variablen und zum anderen an einer weitaus größeren Stichprobe untersucht werden. Um den Einfluss der Kontaktintensität und des Alters zu isolieren, wäre zudem eine weitaus größere Anzahl von Kindern verschiedenen Alters (2-Jährige, 3-Jährige, 4-Jährige, 5-Jährige, 6-Jährige) notwendig.

8.3 Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Eine weitere Zielsetzung der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Effekte der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit. Diese Fragestellung ist deswegen relevant, weil die phonologische Bewusstheit zentral für die Alphabetisierung und den Leseerwerb zu sein scheint (Bradley & Bryant, 1983; Morais et al., 1986; Perfetti et al., 1987; Torgesen et al., 1994; Wagner et al., 1994; Wagner et al., 1997; für Reviews siehe Cassady, Smith & Putman, 2008; Castles & Coltheart, 2004; Ehri et al., 2001; Lonigan et al., 2009; Whitehurst & Lonigan, 1998).

Zu Hypothese 4: Die Sprachimmersion hat einen positiven Einfluss auf den Erwerb der phonologischen Bewusstheit. Dies zeigt sich durch bessere Leistungen der Kinder aus der Immersionsgruppe im Vergleich zu den Kindern aus der Kontrollgruppe bei Aufgaben zur Lautverarbeitung im Deutschen.

Die Leistungen der Kinder im verwendeten Test zur phonologischen Bewusstheit in der deutschen Muttersprache konnten zuverlässig mittels des Anlautetests erhoben werden. Die Ergebnisse der Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten zeigen, dass die Leistungen im Anlautetest der Kinder in beiden Gruppen über die Testzeitpunkte, also mit zunehmenden Alter, anstiegen. Dieses Ergebnis ist konsistent mit Befunden zur Entwicklung der phonologischen Bewusstheit, in denen das Alter die Leistungen in Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit vorhersagen konnte (z.B. Foy & Mann, 2001; Lonigan, Burgess, Anthony & Barker, 1998; McDowell et al., 2007).

Vergleichbar mit Studien zum Zusammenhang von phonologischer Bewusstheit und Spracherwerb (Carroll et al., 2003; Foy & Mann, 2001; Laurent & Martinot, 2009; McDowell et al., 2007; Metsala, 1999; Verhoeven, 2007) wurden signifikante Korrelationen zwischen den Leistungen im Anlautetest und Sprachleistungen im Deutschen und Englischen ermittelt, d.h. bessere Leistungen im Anlautetest gingen mit besseren Leistungen in den deutschen und englischen Sprachtests einher. Die meisten Korrelationen verschwanden jedoch nach

Herauspartialisierung des Alters, was darauf hinweist, dass die Zusammenhänge über das Alter vermittelt wurden.

Entgegen der Hypothese konnte kein positiver Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit nachgewiesen werden, da sich zu keinem Testzeitpunkt Unterschiede zwischen den Gruppen zeigten. Da zu manchen Testzeitpunkten die Leistungen der Kinder in der Kontrollgruppe rein numerisch besser waren im Vergleich zu den Leistungen der Immersionskinder, kann eine Testpowerproblematik weitestgehend ausgeschlossen werden. Das heißt, der ausgebliebene Vorteil der Immersionskinder hinsichtlich der phonologischen Bewusstheit kann nicht auf eine unzureichende Testpower aufgrund der niedrigen Stichprobengröße zurückgeführt werden.

Dieses Ergebnis stimmt nicht mit Studien (Bruck & Genesee, 1995; Campbell & Sais, 1995; Chen et al., 2004; Kang, 2012; Rubin & Turner, 1989; Yelland et al., 1993) überein, welche einen Vorteil in der phonologischen Bewusstheit von zweisprachigen Kindern im Vergleich zu einsprachigen Kindern im Kindergartenalter nachweisen konnten. In der Studie von Bruck und Genesee (1995) konnte dieser Vorteil auch bei Kindern mit englischer Muttersprache nachgewiesen werden, welche einen Immersionskindergarten (französische Sprache) besuchten. Chen und Kollegen (2004) interpretierten die Leistungsvorteile von in Mandarin immersiv unterrichteten Kindern mit kantonesischer Muttersprache im Sinne einer durch den Bilingualismus beschleunigten Entwicklung der phonologischen Bewusstheit. Diese Vorteile scheinen jedoch nicht dauerhaft zu sein und konnten bereits in der ersten Klasse mit Einsetzen des Leseunterrichts nicht mehr nachgewiesen werden. Die Kinder in den beiden Kindertagesstätten der vorliegenden Studie erhielten jedoch keinen Leseunterricht, allerdings eine Förderung der phonologischen Bewusstheit, wie es an vielen deutschen Kindertagesstätten der Fall ist. Die positiven Effekte dieser Förderung könnten mögliche positive Effekte – sofern überhaupt vorhanden – durch die Sprachimmersion nivelliert haben. Dies ist jedoch reine Spekulation, da die Förderprogramme zur phonologischen Bewusstheit und mögliche positive Effekte im Rahmen der vorliegenden Studie nicht untersucht wurden.

Eine weitere mögliche Erklärung des diskrepanten Befunds in der vorliegenden Studie könnte der vergleichbare familiäre SES in den beiden Gruppen darstellen. In vielen Studien, in denen ein bilingualer Vorteil in der phonologischen Bewusstheit nachgewiesen werden konnte, wurde der SES der monolingualen und bilingualen Kinder nicht erhoben und dementsprechend nicht verglichen (z.B. Bruck & Genesee, 1995; Campbell & Sais, 1995; Chen et al., 2004; Kang, 2012; Rubin & Turner, 1989; Yelland et al., 1993). Somit konnten in diesen Studien Unterschiede im familiären SES zwischen monolingualen und bilingualen Kindern nicht ausgeschlossen werden, welche wiederum zu dem bilingualen Vorteil in der phonologischen Bewusstheit geführt haben könnten. Diese mögliche Erklärung ist durch den in vielen Studien nachgewiesenen positiven Zusammenhang zwischen SES und phonologi-

scher Bewusstheit der Kinder begründet (Bowey, 1995; Locke, Ginsborg & Peers, 2002; Lundberg, Larsman & Strid, 2012; McDowell et al., 2007; Noble, Farah & McCandliss, 2006). In verschiedenen Studien konnte darüber hinaus sogar gezeigt werden, dass der Zusammenhang zwischen SES und phonologischen Fähigkeiten mit dem Alter zunimmt (McDowell et al., 2007; Zhang et al., 2013). Wird der bilinguale Vorteil durch den Unterschied im SES zwischen monolingualen und bilingualen Gruppen vermittelt, ist es nicht erstaunlich, dass in der vorliegenden Studie kein Effekt der Sprachimmersion auf die phonologische Bewusstheit gefunden wurde.

Schließlich ist eine weitere Erklärung für den ausbleibenden Vorteil hinsichtlich der phonologischen Bewusstheit, dass dieser Vorteil – sofern vorhanden – recht flüchtig und schwer nachweisbar sein könnte. So wurde in anderen Studien (Bialystok, 2001; Laurent & Martinot, 2009) ebenfalls kein bilingualer Vorteil in der phonologischen Bewusstheit gezeigt. In einer aktuellen Studie von Laurent und Martinot (2009) waren die Leistungen von englisch-französisch bilingualen Kindern in verschiedenen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit vergleichbar mit den Leistungen monolingualer Kinder. Des Weiteren fand bereits Bialystok (2001) in einer Reihe von Studien zur Untersuchung der phonologischen Bewusstheit keine Vorteile zweisprachiger Kinder gegenüber einsprachiger Kinder. Die Autorin weist darauf hin, dass sich die Vorteile in der phonologischen Bewusstheit nur in relativ leichten Aufgaben zeigen und sich nur nachweisen lassen, wenn die beiden Sprachen der Kinder recht ähnlich sind. Weiterhin argumentiert sie, dass Zweisprachigkeit an sich wohl unzureichend ist, um die metalinguistische Entwicklung grundlegend zu ändern (Bialystok, 2001, S. 143).

Die Begrenzung auf lediglich einen Test zur phonologischen Bewusstheit stellt eine Einschränkung der vorliegenden Studie dar. Der Anlautetest erfordert die Identifikation eines Anlautes von Wörtern und das Wiedererkennen dieses Anlautes in anderen Wörtern, was eine eher leichte Aufgabe zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit darstellt (Torgesen et al., 1994). Diese Aufgabe wurde ausgewählt, da auch 2-jährige Kinder diese bei den Vortests bearbeiteten. Komplexere Maße der phonologischen Bewusstheit erfordern eine explizite Manipulation von Lauten in Wörtern (Torgesen et al., 1994), beispielsweise bei Aufgaben, in denen ein Laut in einem Wort weggelassen werden soll (z.B. den Anlaut /k/ bei „Kinder“ weglassen, ergibt das Wort „inder“) oder durch einen anderen Laut ersetzt werden soll (z.B. Ersetzen des Anlautes /s/ im Wort „See“ durch den Laut /f/ ergibt das Wort „Fee“). Auf weitere Aufgaben zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit wurde jedoch im Rahmen dieser Studie verzichtet, da die Kinder bereits mit vier Sitzungen à 20 bis 30 Minuten eine sehr umfassende, zeitintensive Testbatterie bearbeiteten.

In den Studien, in denen ein bilingualer Vorteil in der phonologischen Bewusstheit berichtet wurde, wurden andere Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit verwendet. Die

Aufgabe bei Rubin und Turner (1989) erforderte die linguistische Analyse mündlich präsentierter Wörter („Say *cowboy*. Now, say it again, but don't say *cow*“), bei Laurent und Martinot (2009) sollten Silben bzw. die Anfangs-, End- oder mittleren Laute in Wörtern weggelassen werden (z.B. „fleur“ wird zu „feur“), während Chen und Kollegen (2004) sowie Kang (2012) neben Reimaufgaben eine sogenannte *Odd-One-Out-Aufgabe* (*Phonem Oddity Task* nach Bradley & Bryant, 1983) verwendeten, in welcher jeweils dasjenige von drei Wörtern erkannt werden sollte, welches sich bezüglich des Anlauts von den anderen unterschied. Aufgrund dieses Unterschieds in den verwendeten Aufgaben, sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar.

Um ein umfassendes Bild der Entwicklungsverläufe bezüglich der phonologischen Bewusstheit zu erlangen, ist es unumgänglich, das ganze Spektrum der phonologischen Bewusstheit durch Aufgaben unterschiedlicher linguistischer Komplexität zu berücksichtigen. Unter welchen Umständen und in welchen Aufgaben sich Vorteile in der phonologischen Bewusstheit bei sprachimmersiv unterrichteten Kindern zeigen, sollte somit in Folgestudien differenziert untersucht werden.

8.4 Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen

Die letzte Fragestellung der vorliegenden Studie betraf den Einfluss der Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen, insbesondere die Entwicklung der inhibitorischen Kontrolle. Zahlreiche Studien konnten einen Leistungsvorteil von bilingualen Vorschulkindern gegenüber ihren monolingualen Gleichaltrigen in verschiedenen Tests zur Erfassung von Inhibition nachweisen (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok et al., 2010a; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Martin-Rhee & Bialystok, 2008; Poulin-Dubois et al., 2011). Darüber hinaus konnte ein Vorteil in der exekutiven Kontrolle auch bei immersiv unterrichteten Vorschulkindern gezeigt werden (Yang et al., 2011).

Diese Fragestellung erschien besonders interessant, da aufgrund der früheren Querschnittsstudien keine Schlussfolgerungen hinsichtlich der Frage, ab wann ein Vorteil auftritt, gezogen werden konnten. Darüber hinaus ist die Befundlage hinsichtlich der Frage, auf welche Inhibitionskomponenten Bilingualismus einen förderlichen Effekt ausübt, uneinheitlich, weswegen diesbezüglich unterschiedlich Schlussfolgerungen gezogen wurden: So gehen die meisten Forscher (z.B. Carlson, 2005; Martin-Rhee & Bialystok, 2008) davon aus, dass sich der Vorteil lediglich in Konfliktaufgaben mit erforderlicher Interferenzunterdrückung, jedoch nicht bei Aufgaben zur Antwortinhibition zeigt, während jedoch bei jüngeren Kindern auch Vorteile bei einer Aufgabe zur komplexen Antwortinhibition in einem Konfliktkontext nachge-

wiesen wurden (Poulin-Dubois et al., 2011). Aufgrund der weiten Altersspanne der Kinder in der vorliegenden Studie wurden deswegen drei Aufgaben zur exekutiven Kontrolle ausgewählt, die sowohl die komplexe Antwortinhibition im Konfliktkontext (*Day-Night-Task*) als auch Interferenzunterdrückung (DCCS, *Fish-Flanker-Task*) erfassen. Somit sollten die Entwicklungsverläufe sowie eventuell vorhandene und unterschiedlich einsetzende positive Effekte durch die Sprachimmersion auf diese unterschiedlichen EF-Komponenten verfolgt werden. Die Ergebnisse zur diesbezüglichen Hypothese werden im Folgenden diskutiert:

Zu Hypothese 5: Wenn die Sprachimmersion einen positiven Effekt auf die Exekutiven Funktionen hat, sollten in verschiedenen Tests zur inhibitorischen Kontrolle Leistungsvorteile der Kinder in der Immersionsgruppe gegenüber den Kindern in der Kontrollgruppe nachweisbar sein.

Entgegen der Hypothese ergaben sich in keinem der Tests zur exekutiven Kontrolle (*Day-Night-Task*, DCCS, *Fish-Flanker-Task*) Vorteile der Kinder in der Immersionsgruppe gegenüber den Kindern in der Kontrollgruppe im Untersuchungszeitraum; die Leistungen der Kinder in beiden Gruppen waren zu jedem Testzeitpunkt vergleichbar. Die Lernmethode der Immersion hatte somit in dieser Stichprobe keinen positiven Einfluss auf die Entwicklung der inhibitorischen Kontrolle. Somit können auch keine Aussagen hinsichtlich der Frage, ab wann ein bilingualer EF-Vorteil auftritt oder welche Inhibitionskomponenten durch Sprachimmersion gefördert werden, getroffen werden.

Es gibt verschiedene Erklärungen für den nicht nachgewiesenen EF-Vorteil durch Sprachimmersion in der vorliegenden Studie: Zum einen könnte es sein, dass kein EF-Vorteil durch Sprachimmersion in den verwendeten Aufgaben nachgewiesen werden konnte, da die Kinder in Immersions- und Kontrollgruppe hinsichtlich des familiären SES und anderer Einflussfaktoren (z.B. kognitive Basisfähigkeiten, EF-Leistungen vor Beginn der Sprachimmersion) vergleichbar waren. Dies stellt eine plausible Erklärung unter der Annahme dar, dass in früheren Studien der bilinguale Vorteil ein Artefakt der Unterschiede zwischen den Gruppen darstellt. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass keine EF-Vorteile durch die in der Studie realisierte partielle Sprachimmersion aufgrund (1) der zu kurzen L2-Kontaktdauer der Kinder, (2) der zu geringen Sprachkompetenz in der L2 Englisch bzw. der L1-Dominanz der Kinder oder (3) der seltenen und teilweise gänzlich fehlenden L2-Sprachproduktion der Kinder erzielt werden können. Obwohl diese drei Gründe zusammenhängen, da eine kurze L2-Kontaktdauer eine eher geringe L2-Sprachkompetenz mit einer geringen L2-Sprachproduktion nach sich zieht, macht es Sinn, diese getrennt zu diskutieren. Die letzte Erklärung für das Fehlen des EF-Vorteils durch Sprachimmersion könnte schließlich eine zu geringe Test-

power aufgrund der geringen Stichprobengröße darstellen. Die verschiedenen Erklärungen werden im Folgenden diskutiert.

Bedeutung der Stichproben- und Aufgabenauswahl für den bilingualen EF-Vorteil

Das Ausbleiben eines „bilingualen“ Vorteils in den Exekutiven Funktionen könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Erfahrung der Sprachimmersion keinen positiven Einfluss auf die Leistungen in den ausgewählten Verfahren zur Erfassung der inhibitorischen Kontrolle ausüben kann. In Bezug auf den *Day-Night-Task* ist dieses Ergebnis konsistent mit dem Befund von Martin-Rhee und Bialystok (2008), die ebenfalls keinen bilingualen Vorteil in dieser Aufgabe bei von Geburt an bilingualen Kindern ermittelt konnten. Darüber hinaus bestätigen die Ergebnisse des *Fish-Flanker-Tasks* und DCCS in der vorliegenden Studie frühere Befunde (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b), in denen immersiv unterrichtete Kinder vergleichbare Leistungen in den beiden Aufgaben wie ihre monolingualen Altersgenossen zeigten. Somit ergaben sich auch bei der vorliegenden Studie keine Hinweise auf eine Verbesserung der komplexen Antwortinhibition oder der Interferenzunterdrückung bzw. Aufmerksamkeitskontrolle durch Sprachimmersion.

Allerdings ist der Befund der vorliegenden Studie nicht kompatibel mit dem Ergebnis der Studie von Yang, Yang und Lust (2008), nach dem 4- bis 5-jährige Kinder, welche seit elf Monaten immersiv unterrichtet wurden, geringere Konflikteffekte im *Fish-Flanker-Task* als ihre monolingualen Gleichaltrigen zeigten. Die Autoren schlussfolgerten, dass sich die bilingualen Vorteile in der inhibitorischen Kontrolle schon früh beim Lernen einer zweiten Sprache zeigen. Diese Studie unterscheidet sich jedoch in zwei wesentlichen Punkten von der vorliegenden: Erstens war die Immersionssprache bei Yang und Kollegen (2008) die Majoritätssprache des Landes; auch wenn die Kinder in einer koreanischen Community in den USA aufwuchsen und laut Autoren erst in der Kindertagesstätte mit der Zweitsprache Englisch in Kontakt kamen, können sich zahlreiche zusätzliche Kontaktmöglichkeiten ergeben, beispielsweise in den Medien oder durch den Umgang mit englischsprachigen Personen. Aufgrund der Beschulung in der Majoritätssprache Englisch kann nicht ausgeschlossen werden, dass ältere Geschwister und Nachbarn bei der Kommunikation mit den Kindern teilweise auch die englische Sprache nutzten. Dagegen waren die außerinstitutionellen Kontaktmöglichkeiten bei den Kindern der vorliegenden Studie begrenzt. Es fanden zwar gegenseitige Besuche und gemeinsame Aktivitäten mit Kindern und Erzieherinnen aus amerikanischen Bildungseinrichtungen statt, allerdings waren diese – wie bereits beschrieben – recht selten (ca. 2-3 Mal im Jahr). Zweitens unterscheiden sich die Studien hinsichtlich des Ausmaßes an L2-Kontakt. Während bei Yang und Kollegen (2011) eine vollständige (totale) Immersion stattfand, so dass die Kinder 55% im englischen Sprachkontext und 45% der Zeit im

koreanischen Sprachkontext (zu Hause) verbrachten, war die Kontaktzeit mit der englischen Sprache bei der in der vorliegenden Studie umgesetzten Form der partiellen Sprachimmersion deutlich kürzer und weniger intensiv. Aufgrund der vollständigen Immersion der koreanisch-englischen Kinder ist darüber hinaus zu vermuten, dass die Kinder in einem stärkeren Ausmaß in der englischen Sprache sprechen mussten.³¹

Da die Kinder bei Yang und Kollegen (2011) in der Majoritätssprache des Landes vollständig immersiv unterrichtet wurden, ähnelt diese Stichprobe eher den Stichproben bei anderen Studien, in denen ein EF-Vorteil bei immersiv unterrichteten Kindern nachgewiesen wurden (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Dagegen ist die Stichprobe der vorliegenden Studie mit partieller Immersion in einer Minoritätssprache des Landes eher mit den Stichproben der Studien vergleichbar, in denen immersiv unterrichtete Kinder keinen EF-Vorteil gegenüber ihren monolingualen Gleichaltrigen aufwiesen (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b).

Die Vergleichbarkeit der Gruppen, insbesondere hinsichtlich des SES und der EF-Leistungen vor Beginn der Sprachimmersion, könnte ein weiterer Grund für die vergleichbaren EF-Leistungen der Kinder aus Immersion- und Kontrollgruppe in der vorliegenden Studie darstellen. Dies stellt eine plausible Erklärung unter der Annahme dar, dass der berichtete bilinguale EF-Vorteil in früheren Studien durch Unterschiede im familiären SES vermittelt wurde (Morton & Harper, 2007; Rivera Mindt et al., 2008) und nicht durch Bilingualismus per se zustande kam. Gegen diese Interpretation spricht zwar, dass Yang und Kollegen (2011) auch nach Kontrolle des familiären SES die Vorteile in der inhibitorischen Kontrolle (geringere Konflikteffekte) der immersiv unterrichteten Kinder fanden, allerdings wurden in der Studie keine entsprechenden Daten berichtet, was Zweifel an der tatsächlichen Vergleichbarkeit von monolingualen und immersiv unterrichteten Kindern aufkommen lässt. Darüber hinaus wurde versäumt, die EF-Leistungen vor Eintritt in die Sprachimmersion zu erfassen, weshalb Selektionseffekte und zuvor bestehende Unterschiede nicht ausgeschlossen und der Schluss auf eine positive Wirkung der Sprachimmersion streng genommen nicht gezogen werden können.

Eine weitere Ursache des nicht nachgewiesenen Vorteils könnte in der Aufgabenwahl gesehen werden. Zwar wurden mit dem DCCS und dem *Fish-Flanker-Task* Aufgaben gewählt, in denen bei von Geburt an bilingual aufgewachsenen Kindern (Bialystok, 1999; Bialystok & Barac, 2012; Bialystok & Senman, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b) und immersiv unterrichteten Kindern (Yang et al., 2011) bereits bilinguale EF-

³¹ Die Relevanz der Sprachproduktion zur Ausbildung eines bilingualen EF-Vorteils wird an späterer Stelle diskutiert.

Vorteile berichtet wurden, allerdings wurde nicht die Simon-Aufgabe durchgeführt, in der in früheren Studien sowohl bei Kindern (Martin-Rhee & Bialystok, 2008) als auch bei Erwachsenen (Bialystok, 2006; Bialystok et al., 2005a; Bialystok et al., 2004) bessere Leistungen bilingualer gegenüber monolingualer Personen gefunden wurden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde auf diese Aufgabe verzichtet, da die Kinder bereits eine umfangreiche Testbatterie bearbeiteten und ein auch für jüngere Kinder geeignetes Verfahren mit dem *Day-Night-Task* einbezogen werden sollte.

Nach den Ergebnissen des aktuellen Reviews von Hilchey und Klein (2011) ist es zudem eher unwahrscheinlich, dass sich ein Vorteil in der inhibitorischen Kontrolle (Interferenzunterdrückung) in der Simon-Aufgabe bei Vorschulkindern durch Sprachimmersion eingestellt hätte, da dieser selbst bei Geburt an bilingualen Personen bestenfalls sporadisch auftritt und auffällig häufig sogar fehlt. So zeigen Hilchey und Klein (2011), dass geringere Simon-Effekte (*interference effect*) zwar bei bilingualen Erwachsenen mittleren und höheren Alters gegenüber monolingualen Erwachsenen – wenn auch nicht konsistent – nachgewiesen wurden, allerdings meist kein bilingualer Vorteil in der inhibitorischen Kontrolle bei jüngeren Erwachsenen und Kindern ermittelt werden konnte. Auch wenn ironischerweise kein Vorteil in den Konflikteffekten nachweisbar war, so zeigte sich doch meist ein genereller bilingualer exekutiver Verarbeitungsvorteil, d.h. bilingualen Personen antworteten sowohl in kongruenten als auch in inkongruenten Durchgängen der Simon-Aufgabe schneller verglichen mit monolingualen Personen, was in verschiedenen Studien auch bei Kindern der Fall war (Bialystok et al., 2005c; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Hilchey und Klein (2012) schlussfolgern, dass bereichsübergreifende (*domain-general*) kognitive Kontrollprozesse und nicht inhibitorische Kontrollprozesse von der Steuerung zweier Lexika profitieren, was gegen das inhibitorische Kontrollmodell von Green (1998) spricht.

Dieser allgemeine Verarbeitungsvorteil, jedoch kein Vorteil in der inhibitorischen Kontrolle, wurde auch bei Erwachsenen in anderen EF-Aufgaben gefunden (Emmorey et al., 2008; Kousaie & Phillips, 2012). In einer aktuellen Studie von Kousaie und Phillips (2012) zeigten junge bilingualen Erwachsene generelle Reaktionszeitvorteile in einer Stroop-Aufgabe gegenüber monolingualen Erwachsenen, allerdings keinen reduzierten Stroop-Effekt, was nach den Autoren ebenfalls die Robustheit des bilingualen Vorteils in der inhibitorischen Kontrolle in Frage stellt. In der Studie von Emmorey und Kollegen (2008) antworteten bilingualen Erwachsene in kongruenten als auch inkongruenten Trials einer Flankeraufgabe gleichermaßen schneller als monolinguale Erwachsene, so dass sich kein Unterschied im Flankereffekt zwischen den Gruppen ergab.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen teilweise diese Befunde: In allen Aufgaben wurden keine Vorteile in der inhibitorischen Kontrolle durch Sprachimmersion gefunden, allerdings wurde auch kein allgemeiner Reaktionszeitvorteil beim *Fish-Flanker-Task*,

der einzigen EF-Aufgabe mit Erfassung der Reaktionszeiten, nachgewiesen. Bei der Interpretation der Reaktionszeiten ist jedoch zu bedenken, dass die teilnehmenden Kinder recht jung waren. Zum Zeitpunkt der Testungen nahmen teilweise erst 3-jährige Kinder teil, bei denen Reaktionszeiterhebungen generell schwierig sind. Dagegen waren die Kinder mit mindestens 4 Jahren in anderen Studien, in denen der *Fish-Flanker-Task* verwendet wurde, älter (Carlson & Meltzoff, 2008; Rueda et al., 2004a; Rueda et al., 2004b; Yang et al., 2011). Aufgrund des jungen Alters wurde die Trialanzahl auf 48 Items festgelegt. Dies ist eine recht geringe Trialanzahl, was eine Reliabilität des Tests gemindert haben könnte, jedoch konnte damit gewährleistet werden, dass die Aufmerksamkeit der Kinder dieses recht jungen Alters aufrechterhalten werden konnte. Auch in anderen Studien wurden vergleichbare Trialanzahlen bei jungen Kindern im *Fish-Flanker-Task* (Carlson & Meltzoff, 2008: 48 Trials) und *Simon-Task* (Bialystok et al., 2004; Morton & Harper, 2007: 28 Trials) verwendet. Zudem ist durch die geringe Trialanzahl die Wahrscheinlichkeit erhöht einen bilingualen EF-Effekt zu finden, da bei Erwachsenen ein bilingualer EF-Vorteil mit zunehmender Trialanzahl bzw. Übung verschwindet (Costa et al., 2008; Costa et al., 2009, für einen Überblick siehe Hilchey & Klein, 2011). Betrachtet man die globalen Reaktionszeiten rein numerisch, antworten die Kinder der Immersionsgruppe ab dem dritten Testzeitpunkt schneller als die Kinder in der Kontrollgruppe, jedoch war dieser Reaktionszeitunterschied weit vom Signifikanzniveau entfernt. Da die individuellen Unterschiede in den Reaktionszeiten bei jungen Kindern recht hoch sind (für eine Übersicht siehe Lange-Küttner, 2012), ist die Wahrscheinlichkeit, Reaktionszeitunterschiede zwischen den Gruppen zu finden, recht gering. Die Varianz in den Reaktionszeiten ist zudem durch den großen Altersrange erhöht. Die Frage der Testpower wird am Ende dieses Kapitels nochmals gesondert diskutiert.

Bedeutung eines hohen L2-Kontaktes für den bilingualen EF-Vorteil

Eine plausible Erklärung für den nicht nachgewiesenen Vorteil in der exekutiven Kontrolle stellt die geringe L2-Kontaktdauer von maximal 2.5 Jahren der Kinder in der Immersionsgruppe dar, die darüber hinaus auf den Kontext „Kindertagesstätte“ beschränkt war. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stimmen mit den Befunden vergleichbarer Studien überein, in denen allerdings der Zeitraum der Sprachimmersion mit durchschnittlich 6 Monaten (Carlson & Meltzoff, 2008) bzw. 1.3 Jahren (Poarch & van Hell, 2012b) noch kürzer war. Somit werden frühere Befunde dahingehend erweitert, dass auch durch 2.5 Jahren partieller Sprachimmersion kein bilingualer EF-Vorteil durch Sprachimmersion bewirkt werden kann. Dies könnte darauf hinweisen, dass es Zeit braucht, bis die zunehmende Verbesserung bereichsübergreifender kognitiver Kontrollprozesse durch deren regelmäßige Nutzung in der bilingualen Sprachverarbeitung groß genug ist, dass sie sich auch in nichtlinguistischen EF-

Aufgaben niederschlagen kann. Diese Erklärung wird durch die Ergebnisse einer aktuellen Studie von Bialystok und Barac (2010) gestützt. Bialystok und Barac (2012) konnten zeigen, dass sich die exekutiven Kontrollleistungen, erhoben mittels einer Flanker-Aufgabe und einer Task-Switching-Aufgabe, mit zunehmender Teilnahmedauer an einem sprachimmersiven Unterricht bzw. zunehmender bilingualer Erfahrung verbesserten.

In der vorliegenden Studie war nicht nur die L2-Kontaktdauer mit maximal 2.5 Jahren begrenzt, sondern zusätzlich auch die L2-Kontaktzeit bei der realisierten partiellen Immersion im Kindergartenkontext limitiert. Die meisten Kinder in der Immersionsgruppe besuchten maximal sechs Stunden am Tag, maximal 5-mal die Woche, die Kindertagesstätte. Fast ein vollständiger Tag fiel wegen des Englischkurses in der Kontrollgruppe aus, den die englischsprachige Erzieherin aus der Immersionsgruppe gab. Weitere Ausfallzeiten kamen durch Urlaub und Krankheitstage der englischsprachigen Erzieherin und der Kinder zustande. Zudem wurde die Kontaktzeit zusätzlich dadurch reduziert, dass zu potentiell verfügbaren Zeiten häufig nur einzelne Kinder oder Kleingruppen Kontakt zur englischsprachigen Erzieherin hatten, da die Kinder zumeist wählen konnten, ob sie mit der englischsprachigen oder einer der deutschsprachigen Erzieherinnen interagierten.

Wenn der bilinguale Vorteil infolge eines Trainings der allgemeinen exekutiven Kontrollfunktionen bei der täglichen bilingualen Kommunikation entsteht, da bei der bilingualen Sprachverarbeitung die gleichen exekutiven Kontrollprozesse genutzt werden, welche auch bei nichtlinguistischen Kontrollaufgaben involviert sind (z.B. Bialystok et al., 2009; Bialystok et al., 2012), sind die Trainingsmöglichkeiten bei der Form der partiellen Immersion, wie sie an deutschen Kindertagesstätten realisiert wird, deutlich reduziert. Die Trainingsmöglichkeiten sind auf die sehr limitierten Kontaktzeiten mit der englischsprachigen Erzieherin begrenzt. Ist die englischsprachige Erzieherin nicht anwesend und findet die gesamte Kommunikation in der deutschen Sprache statt, besteht keine Notwendigkeit für die Nutzung exekutiver Kontrollprozesse. Hinzu kommt, dass keinerlei Kontrollprozesse bei der Sprachverarbeitung in Kontexten außerhalb der Kindertagesstätte, z.B. beim Umgang mit den Eltern, erforderlich sind, da die Kommunikation ausschließlich in der Majoritätssprache des Landes (Deutsch) erfolgt. Die erhofften außerinstitutionellen Lerngelegenheiten in Form von Kontakten zur US-amerikanischen Bevölkerung waren – wie bereits beschrieben – sehr limitiert, weswegen diese keinen Einfluss ausgeübt haben sollten.

In diesem Sinne gehen Costa, Hernández und Sebastián-Gallés (2008) davon aus, dass die Anforderungen der soziolinguistischen Umgebung die Stärke des bilingualen EF-Vorteils bestimmen könnten. Der Theorie von Costa und Kollegen (2009) zufolge führt das tägliche Monitoring zweier Sprachen zu einem effizienteren bereichsübergreifenden (*domain-general*) Konfliktmonitoringsystem. Diese bereichsübergreifende Sprachmonitoringprozesse sind jedoch nicht in Situationen erforderlich, in denen die Sprachselektion im starken Maße

durch den Kontext bestimmt wird (Costa et al., 2008; Costa et al., 2009). Wenn die L1 unverändert in einem Kontext verwendet wird, während die L2 in einem andern Kontext gebraucht wird, ist aufgrund der kontextuellen Cues die Notwendigkeit der Aufmerksamkeitskontrolle bei der Sprachselektion stark reduziert. Dies ist generell der Fall bei Immersionsprogrammen, bei denen die Immersionssprache ausschließlich in den Bildungseinrichtungen genutzt wird und nicht noch zusätzlich in anderen Kontexten. Dadurch könnten ebenfalls die mit der vorliegenden Studie konsistenten Befunde der beiden Immersionsstudien von Carlson und Meltzoff (2008) und Poarch und van Hell (2012) erklärt werden.

Unterschiede in den L2-Kontaktmöglichkeiten könnten zudem erklären, warum in anderen Studien zur Immersionsforschung bilinguale EF-Vorteile bei Kindern nachgewiesen werden konnten. Im Unterschied zur vorliegenden Studie nahmen an diesen Studien Kinder teil, welche meist von Geburt an zweisprachig aufwuchsen (z.B. Bialystok et al., 2010a; Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012b) bzw. bei denen im Falle eines frühen sequentiellen Bilingualismus auch außerhalb der immersiven Bildungseinrichtungen (z.B. in der Community, Medien) Kontakt zur Zweitsprache gegeben war (z.B. Bialystok, 1999; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Bei von Geburt an zweisprachig aufgewachsenen Kindern ist in der Regel die Kontaktdauer zu beiden Sprachen viel länger, da häufig innerhalb der Familie zwei Sprachen verwendet werden. Die Kontaktzeiten in der Familie (wochentags nach der Kindertagesstätte, Wochenende etc.) übersteigen bei weitem die Kontaktzeit der in dieser Studie realisierten teilweise immersiven Kindertagesstätte. Zudem sind diese Kinder ihr ganzes Leben lang gewohnt, zwischen zwei Sprachen zu wechseln und sich – je nach Ansprechpartner – in zwei Sprachen auszudrücken. Auch bei den Kindern mit totaler Immersion ist die Kontaktzeit zur Zweitsprache höher, welche zusätzlich dadurch erhöht wird, dass sie auch in anderen Kontexten innerhalb der Community und teilweise auch innerhalb der Familie verwendet wird, da die Immersionssprache zumeist die Majoritätssprache des Landes darstellte. Auch hier ist die Notwendigkeit zur Sprachselektion in einem größeren Ausmaß gegeben.

Den Ergebnissen verschiedener Studien (Hart & Risley, 1995; Hoff-Ginsberg & Shatz, 1982; Huttenlocher et al., 1991; Rowe, 2012; Steinlen et al., 2010a) zufolge ging eine höhere L2-Inputquantität (L2-Kontaktdauer und Häufigkeit) mit einer höheren L2-Sprachkompetenz (Wortschatz, Grammatik) einher. Im Rahmen der Sprachimmersion dieser Studie war insbesondere die erreichte produktive L2-Sprachkompetenz recht gering. Die Bedeutung der L2-Kompetenz und der L2-Produktion für das Entwickeln eines bilingualen EF-Vorteils wird in den nächsten Abschnitten diskutiert.

Bedeutung einer hohen L2-Sprachkompetenz bzw. eines ausgewogenen Bilingualismus für den bilingualen EF-Vorteil

Der Befund, dass die Kinder der Immersionsgruppe keine EF-Vorteile gegenüber den Kindern in der Kontrollgruppe entwickelten, könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die von den Kindern erreichte L2-Sprachkompetenz im Vergleich zu Muttersprachlern recht niedrig war. Wie bereits beschrieben, überwiegte der L1-Sprachinput der Kinder bei weitem, so dass die Kinder im Deutschen (L1) weitaus bessere Sprachkenntnisse besaßen als im Englischen (L2). Somit können die Kinder der Immersionsgruppe als L1-dominant bezeichnet werden.

Forschungsergebnissen zufolge sind bei symmetrischen bzw. ausgewogenen (*balanced*) bilingualen Personen, die in L1 und L2 gleichermaßen kompetent sind, beide Sprachen bei der Sprachverarbeitung auch in Kontexten aktiviert, in denen ausschließlich eine Sprache genutzt wird (Blumenfeld & Marian, 2007; Costa, 2005; Costa et al., 1999; Francis, 1999; Grainger, 1993; Green, 1998; Hermans et al., 1998; Hermans et al., 2011; Poarch & van Hell, 2012a; Rodriguez-Fornells et al., 2006). Bei ausgewogenen Bilingualen könnten somit permanent exekutive Kontrollprozesse bei der bilingualen Sprachverarbeitung trainiert werden, um Intrusionen der momentan unerwünschten Sprache zu vermeiden. Dagegen sind bei stark L1-dominanten Personen – wie die Kinder der Immersionsgruppe – Intrusionen der schwachen L2 in die L1 eher unwahrscheinlich, so dass in allen Kontexten, in denen die L1 genutzt wird, was zeitlich gesehen den größten Anteil ausmacht, keine exekutiven Kontrollprozesse notwendig sind. Das Training der exekutiven Kontrollprozesse findet somit bei L1-dominanten Personen – wenn überhaupt – in sehr viel geringerem Ausmaß statt, so dass es eher unwahrscheinlich ist, dass dies zu einem EF-Vorteil führen kann. Demnach ist es sehr wahrscheinlich, dass bei den L1-dominanten Kindern der Immersionsgruppe ebenso kaum ein Training der exekutiven Kontrolle bei der bilingualen Spracherarbeitung stattgefunden hat und sich somit kein EF-Vorteil ausgebildet hat.

Es gibt Hinweise darauf, dass ein ausgewogener Bilingualismus oder zumindest eine hohe L2-Sprachkompetenz zur Ausbildung eines EF-Vorteils notwendig ist (z.B. Iluz-Cohen & Armon-Lotem, 2013; Mishra, Hilchey, Singh & Klein, 2012; Zied et al., 2004).³² In einer Studie von Zied und Kollegen (2004) antworteten ausgewogene französisch-arabisch bilinguale Erwachsene zum einen in allen Bedingungen einer bilingualen Version der Stroop-Aufgabe schneller als französisch-dominante und arabisch-dominante Erwachsene (globaler Verarbeitungsvorteil). Zum anderen zeigten dominante bilinguale Erwachsene die größten zwischensprachlichen (*between-language*) Interferenzeffekte, wenn sie in ihrer weniger do-

³² Ein hohes L2-Sprachniveau beinhaltet neben einem hohen L2-Sprachverständnis auch, dass die Kinder die Zweitsprache produzieren können. Auf die Bedeutung der L2-Sprachproduktion wird nochmals gesondert im nächsten Abschnitt eingegangen.

minanten Sprache auf in der dominanten Sprache geschriebene Stimuli antworteten, während die Interferenzeffekte bei ausgewogenen Bilingualen geringer ausfielen und zudem in allen Bedingungen gleich groß waren. Die Autoren interpretierten dieses Ergebnis als Evidenz dafür, dass die Verarbeitung zweier Sprachen bei ausgewogenen Bilingualen die Effizienz inhibitorischer Kontrollprozesse erhöht. Des Weiteren berichten Mishra, Hilchey, Singh und Klein (2012), dass das Lösen der Aufmerksamkeit (*attentional disengagement*) von aufgabenirrelevanten peripheren Hinweisreizen in Abhängigkeit der L2-Sprachkenntnisse variierte. Hochkompetente hindi-englisch bilinguale Erwachsene zeigten – neben einem globalen Reaktionszeitvorteil – auch ein früheres Auftreten des *Inhibition of Return* als niedrigkompetente Bilinguale, d.h. sie waren effizienter darin, die Aufmerksamkeit von den aufgabenirrelevanten Informationen zu lösen und wegzuverlagern. Dies kann – so die Autoren – auf das stärkere Training von Aufmerksamkeitsverlagerungen im Rahmen der bilingualen Sprachverarbeitung bei den hochkompetenten Bilingualen zurückgeführt werden.

In einer Studie von Iluz-Cohen und Armon-Lotem (2012) wurden Evidenzen für die Bedeutsamkeit einer hohen L2-Sprachkompetenz für das Entwickeln eines bilingualen EF-Vorteils auch bei Kindern gefunden. Sequentielle englisch-hebräisch bilinguale Kinder (Englisch seit Geburt, Hebräisch seit dem 3. Lebensjahr) im Alter von 4 bis 7 Jahren wurden aufgrund ihrer durch Testverfahren erfassten Sprachkompetenzen in den beiden Sprachen vier verschiedenen Gruppen zugeordnet: (1) hochkompetente symmetrische (*balanced*) bilinguale Kinder mit durchschnittlicher Sprachkompetenz in beiden Sprachen, (2) L1-dominante bilinguale Kinder mit durchschnittlicher L1-Sprachkompetenz, aber unterdurchschnittlicher L2-Sprachkompetenz, (3) L2-dominante bilinguale Kinder mit einer unterdurchschnittlichen L1-Sprachkompetenz, aber einer durchschnittlichen L2-Sprachkompetenz, (4) niedrigkompetente bilinguale Kinder mit unterdurchschnittlicher Sprachkompetenz in beiden Sprachen. Die Leistungen der Kinder mit höherer Sprachkompetenz in einem *Embedded Figure Task* (Inhibition) und einem *Classification Task* ähnlich dem DCCS (Sorting, Shifting) waren denen von Kindern mit niedriger Sprachkompetenz überlegen. Entscheidenderweise zeigten die Kinder mit hoher L2-Kompetenz (symmetrische und L2-dominante Kinder) bessere Shifting-Leistungen verglichen mit L1-dominanten und niedrigkompetenten Kindern. Die Autoren schlussfolgerten, dass die beiden Gruppen mit hoher L2-Sprachkompetenz effizienter nicht-sprachliche exekutive Funktionen nutzen können, um die Interferenz der Nichtzielsprache bei der Bearbeitung der Zielsprache während der Sprachproduktion zu bewältigen. Allerdings werfen die Autoren auch die Frage der Wirkrichtung auf: Eine alternative Erklärung zur Interpretation, dass Sprachkompetenz einen Einfluss auf die nicht-sprachlichen Exekutiven Funktionen ausübt, könnte sein, dass gute EF-Leistungen das Erreichen eines hohen L2-Sprachniveaus bedingen. Ob überhaupt eine kausale Beziehung zwischen den Variablen besteht, konnte mit dieser Studie nicht endgültig geklärt werden.

Eine hohe L2-Sprachkompetenz bezieht sich nicht nur auf das Sprachverständnis, sondern auch auf die L2-Sprachproduktion. Dementsprechend wurde die L2-Sprachkompetenz der Kinder in der Studie von Iluz-Cohen und Armon-Lotem (2012) über eine Testbatterie gemessen, welche Wortschatz, Aussprache, Verständnis, Imitation sowie Sprachproduktion und narrative Fähigkeiten beinhaltete. Es besteht somit die Möglichkeit, dass die besseren Shifting-Leistungen der Kinder mit hoher L2-Sprachkompetenz gegenüber den Kindern mit niedriger Sprachkompetenz auf Unterschiede in der L2-Sprachproduktion der Kinder basieren. Die Bedeutung der Sprachproduktion für den bilingualen EF-Vorteil wird im Folgenden diskutiert.

Bedeutung der Sprachproduktion für den bilingualen EF-Vorteil

Die mangelnde L2-Sprachproduktion der Kinder in der Immersionsgruppe stellt eine weitere plausible Erklärung für den nicht nachgewiesenen Vorteil in der exekutiven Kontrolle dar. Da die Kinder bei der realisierten Form der partiellen Sprachimmersion in dieser Studie die englische Sprache nicht aktiv nutzen mussten, bezog sich die bilinguale Erfahrung hauptsächlich auf das Sprachverständnis und weniger auf die Sprachproduktion.

Das tägliche Training der exekutiven Kontrolle bei der Sprachverarbeitung, welches – so die Theorie (z.B. Abutalebi & Green, 2007; Abutalebi & Green, 2008; Bialystok et al., 2009; Bialystok et al., 2012) – zu dem bilingualen EF-Vorteil auch in nichtlinguistischen EF-Aufgaben führen soll, findet vornehmlich bei der Sprachproduktion statt. Da beide Sprachen bei (symmetrisch) bilingualen Personen aktiv sind (z.B. Hermans et al., 2011; Rodriguez-Fornells et al., 2006), sind insbesondere bei der Sprachproduktion verstärkt exekutive Kontroll- und Monitoringprozesse notwendig, um das korrekte Wort in der Zielsprache unter lexikalischen Items (Wörtern) innerhalb der Zielsprache (*within-language lexical competitors*) und der Nichtzielsprache (*cross-language lexical competitors*) für den Sprachoutput auszuwählen. Auch das von Abutalebi und Green (2007) postulierte neuronale Kontrollnetzwerk (präfrontaler Kortex, ACC, Basalganglien, inferior parietaler Lobus) bezieht sich auf die bilinguale Sprachproduktion. Der in der vorliegenden Studie erreichte Stand beim Zweitspracherwerb war noch mit einer limitierten Sprachproduktion verbunden, so dass die Notwendigkeit zur bilingualen Sprachkontrolle und somit die Trainingsmöglichkeit der exekutiven Kontrolle bei der Sprachproduktion begrenzt war. Nach dieser Argumentation konnte sich aufgrund des limitierten Trainings kein bilingualer EF-Vorteil bei den Kindern herausbilden.

In einigen Studien wird das Fehlen eines bilingualen Vorteils ebenfalls durch die geringe Erfahrung in der Sprachproduktion erklärt (Nicolay & Poncelet, 2012; Poarch & van Hell, 2012b; Poulin-Dubois et al., 2011). Poulin-Dubois und Kollegen (2011) fanden zwar bei 2-jährigen Kindern einen bilingualen Vorteil im *Shape Stroop Task*, allerdings nicht in ande-

ren EF-Aufgaben (*Reverse Categorization* Aufgabe, Multilocation Task). Die 2-Jährigen mit weniger Erfahrung in der Sprachproduktion zeigten somit weniger bilinguale Vorteile als die erfahreneren Vorschulkinder, welche in einer anderen Studie (Bialystok et al., 2010a) auch in der *Reverse Categorization* Aufgabe einen bilingualen Vorteil erzielten. Dies wurde von den Autoren darauf zurückgeführt, dass die Erfahrungen von 2-Jährigen noch vornehmlich in der rezeptiven Sprache und weniger in der produktiven Sprache liegen. Poarch und van Hell (2012) erklärten den rein numerischen, jedoch nicht signifikanten EF-Vorteil von seit 1.3 Jahren immersiv unterrichteten Kindern im Alter von 5 bis 7 Jahren dadurch, dass der bilingualen EF-Vorteil im Entstehungsprozess, jedoch noch nicht voll ausgebildet sei. Der erreichte Stand beim Zweitspracherwerb sei noch mit einer limitierten Sprachproduktion und somit auch einer limitierten Notwendigkeit zur Sprachkontrolle verbunden, da die immersiv unterrichteten Kinder zwar die englische Sprache verstehen konnten, allerdings hauptsächlich noch deutsch sprachen. Dieses frühe Stadium des Zweitspracherwerbs sei noch nicht ausreichend, um die bilingualen Vorteile in der kognitiven Kontrolle voll auszubilden. In ähnlicher Weise erklären Nicolay und Poncelet (2012) den Befund, dass die seit drei Jahren immersiv unterrichteten Kinder im Alter von 8 Jahren nicht den erwarteten Vorteil in der Interferenzunterdrückung in einer Flankeraufgabe gegenüber monolingualen Kindern zeigten. Den Autoren zufolge bietet der Immersionsunterricht für die Schüler recht begrenzte Möglichkeiten zur L2-Sprachproduktion und somit zum Training der Interferenzkontrolle. Aufgrund der Klassengröße von 20 Kindern waren die Kinder meist passiv, so dass das L2-Verständnis mehr geübt wurde als die L2-Sprachproduktion (Nicolay & Poncelet, 2012). Dies gilt im noch stärkeren Maße für die Situation in immersiven Kindertagesstätten, in denen die L2-Sprachproduktion nicht einmal erforderlich ist und das L2-Sprachverständnis in weitaus größerem Maße als die L2-Sprachproduktion trainiert wird.

Auch wenn die mangelnde L2-Sprachproduktion eine plausible Erklärung für das Ausbleiben eines EF-Vorteils darstellt, so weist der Befund, dass bereits 7-monatige Kleinkinder Vorteile in der inhibitorischen Kontrolle zeigen, darauf hin, dass die auditive Sprachverarbeitung zweier Sprachen bereits ausreichend sein könnte, um einen solchen Vorteil zu erzeugen (Kovács & Mehler, 2009). Dies könnte dadurch erklärt werden, dass – analog zur Sprachproduktion – bei der bilingualen Sprachrezeption nicht nur innerhalb einer Sprache ähnlich klingende Wörter, sondern zusätzlich auch ähnlich-klingende Wörter in der anderen Sprache aktiviert werden, so dass der lexikalische Konflikt (*cross-language lexical competition* und *within-language lexical competition*) bei der Zuordnung der Wortbedeutung erhöht ist und auch in dieser Modalität exekutive Kontrollprozesse zur Konfliktauflösung verstärkt notwendig sind.

Es gibt Evidenzen für eine erhöhte kognitive Kontrolle bei der Sprachrezeption (Blumenfeld & Marian, 2011, siehe für neuronale Evidenzen auch Abutalebi et al., 2007). Blu-

menfeld und Marian (2011) untersuchten den Zusammenhang zwischen inhibitorischer Kontrolle und auditorischem Wortverständnis bei bilingualen und monolingualen Erwachsenen mittels eines Eye-tracking/Negativ-Priming-Paradigmas. Die Studienteilnehmer identifizierten ein L1-Zielwort (z.B. *plum*) in einem Array, das neben dem Bild des Zielworts auch ein *within-language competitor* Bild (z.B. *plug*) und zwei weitere neutrale Bilder enthielt. Unmittelbar danach sollten sie auf ein *Priming Probe* reagieren, das an der Stelle des zuvor dargebotenen *within-language competitor* Bildes präsentiert wurde. Ist die Reaktion in dem *Priming Probe Trial* verzögert, deutet dieser negative Primingeffekt auf vorherige Inhibition des Kompetitorbildes hin. Bei bilingualen Personen zeigte sich eine schwächere Kompetitorinhibition als bei monolingualen Personen, was laut Autoren darauf hindeutet, dass bei bilingualen Personen inhibitorische Kontrolle effektiver zur Auflösung des lexikalischen Konflikts genutzt wurde. Darüber hinaus korrelierte diese linguistische Konfliktauflösung mit den inhibitorischen Kontrollleistungen in einer nonverbalen Stroop-Aufgabe bei bilingualen, jedoch nicht bei monolingualen Personen. Allerdings untersuchten die Autoren nicht, ob eine solche Beziehung auch für zwischensprachliche Konkurrenz (*cross-language competition*) gilt.

Auch wenn beim Sprachverständnis exekutive Kontrollprozesse zur Auflösung des lexikalischen Konflikts verwendet werden, unterscheiden sich grundsätzlich die beteiligten Prozesse beim Sprachverständnis und der Sprachproduktion (Poulin-Dubois et al., 2011). Während beim Wortverständnis eher *bottom-up*-Prozesse ablaufen, da die Stimulusmerkmale automatisch verarbeitet werden, sind bei der Wortproduktion verstärkt *top-down*-Prozesse erforderlich, da der bilingualer Sprecher intentional eine Zielsprache auswählen und unter Nutzung von Kontrollprozessen in Abhängigkeit des Kommunikationskontextes verwenden muss (Costa, 2005; Costa & Santesteban, 2004). Somit könnte ein stärkeres Training der exekutiven Kontrolle innerhalb der bilingualen Sprachproduktion stattfinden. Da die Kinder in der Immersionsgruppe jedoch hauptsächlich das bilinguale Sprachverständnis und selten oder überhaupt nicht die Sprachproduktion trainiert haben, könnte somit nur in sehr begrenztem Umfang ein Training der exekutiven Kontrollprozesse stattgefunden haben, was nicht ausreichend war, um diese zu verbessern.

Da die Studie nicht darauf ausgelegt war, den Zusammenhang zwischen der Sprachproduktion der Kinder und den EF-Leistungen zu untersuchen, stellt diese Erklärung zum jetzigen Zeitpunkt reine Spekulation dar. Eine Prüfung dieser möglichen Erklärung durch zukünftige Forschung wäre wünschenswert. Auch wenn der Einfluss des Ausmaßes der L2-Sprachproduktion schwer vom Einfluss der L2-Sprachkompetenz zu trennen ist, da die L2-Sprachproduktion zur Sprachkompetenz zählt und in der Regel eine umso bessere produktive Sprachkompetenz erreicht wird, je mehr diese auch genutzt und damit trainiert wird, könnte vielleicht durch ein geeignetes Untersuchungsdesign die relative Bedeutsamkeit der L2-Sprachkompetenz/-produktion und der L2-Kontaktdauer herausgefunden werden.

Zur Frage der fehlenden Testpower

Der fehlende Gruppenunterschied zwischen den Kindern der Immersions- und Kontrollgruppe in den einzelnen Testverfahren zur Erfassung der Exekutiven Funktionen könnte schließlich auch auf einer wesentlichen Limitation der vorliegenden Studie basieren, der geringen Stichprobengröße. Da lediglich maximal 24 Kindern die eingruppige Immersionskindertagesstätte besuchten, die maximale Gruppengröße aufgrund von Fluktuationen nicht immer erreicht wurde und zudem nur Kinder in die Auswertungen eingingen, denen ein hinsichtlich des Alters und Geschlechts gematchtes Kind in der Kontrollkindertagesstätte zugewiesen werden konnte, gingen zum ersten und zweiten Testzeitpunkt die Daten von 20 Kindern pro Gruppe, zum dritten Testzeitpunkt die Daten von 18 Kindern pro Gruppe und zum vierten Testzeitpunkt nur noch die Daten von 17 Kindern in die Analysen ein. Darüber hinaus konnte lediglich von 10 Kindern die Entwicklungsverläufe über den gesamten Untersuchungszeitraum verfolgt werden. Hinzu kommt, dass die Leistungen der Kinder auch aufgrund des weiten Altersranges (3 bis 6 Jahre) stark variierten (Lange-Küttner, 2012), so dass große Standardfehler das Erzielen von signifikanten Mittelwertunterschieden erschwerten.

Auch wenn die Stichprobengröße nicht sehr groß war, ist sie doch mit vorherigen Studien vergleichbar, in denen ein bilingualer Vorteil beim *Advanced DCCS* bzw. *Fish-Flanker-Task* bei von Geburt an bilingualen Kindern nachgewiesen werden konnte (z.B. Carlson & Meltzoff, 2008: 12 bilinguale, 17 monolinguale Kinder; Yang et al., 2011: 15 bilinguale, je nach Gruppe 13-15 monolinguale Kinder). Somit hätte die Stichprobengröße ausreichend sein können, um einen vergleichbar großen bilingualen Vorteil aufzudecken. Allerdings gilt dies nur mit Einschränkung, da die Altersranges in den Studien geringer waren (Carlson & Meltzoff, 2008: 4;10 – 6,8 Jahre, Yang et al., 2011: 4;3 – 5;0 Jahre).

Eine Betrachtung der rein numerischen Leistungen in den drei Aufgaben (*Day-Night-Task*, *DCCS*, *Fish-Flanker-Task*) weist allerdings darauf hin, dass mögliche EF-Vorteile durch Sprachimmersion nicht nur aufgrund fehlender Testpower nicht aufgedeckt wurden: Die rein numerischen Differenzen in der durchschnittlichen Anzahl korrekter Antworten im *Day-Night-Task* sind verschwindend gering ($t_1: \Delta=0.10$, $t_2: \Delta=1.30$, $t_3: \Delta=0.50$, $t_4: 0.12$), so dass beim größten Effekt (t_2) nach einer Fallzahlenberechnung mit dem Programm G*Power (Version 3.1.6; Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007) immerhin 333 Kinder pro Gruppe erforderlich gewesen wären, damit dieser signifikant werden würde. Aus Sicht der praktischen Relevanz ist ein derart geringer Effekt jedoch zu vernachlässigen und eine so große Stichprobengröße bei derart gematchten Gruppen fast unmöglich zu erreichen. Beim *DCCS* zeigt sich darüber hinaus ein inkonsistentes Ergebnismuster: Je nach Testzeitpunkt und *DCCS*-Phase ergaben sich – rein numerisch – entweder stärkere Leistungen der Immersions- oder der Kontrollgruppe, so dass hier ausgeschlossen werden kann, dass nur aufgrund fehlender Testpower kein Vorteil zugunsten der Immersionsgruppe nachweisbar war. Hinsichtlich der

leistungsbezogenen und reaktionszeitbezogenen Konflikteffekte im *Fish-Flanker-Task* zeigt sich ein ähnlich inkonsistentes Bild, d.h. je nach Testzeitpunkt zeigen sich numerisch größere Konflikteffekte bei der Immersionsgruppe oder Kontrollgruppe. Diese Inkonsistenz zeigt, dass sich selbst bei größerer Stichprobengröße nicht konsistent ein EF-Vorteil durch Sprachimmersion ergeben hätte.

Wenn man lediglich die rein numerischen Werte betrachtet, zeigen sich in den globalen Leistungen und Reaktionszeiten beim *Fish-Flanker-Task* geringfügig bessere Leistungen (t_2 : $\Delta=1.04\%$, t_3 : $\Delta=0.45\%$, $\Delta=t_4$: 5.52%) und schnellere Reaktionszeiten der Immersionsgruppe (t_2 : 60 ms, t_3 : 88 ms, t_4 : 116ms), so dass konsequenterweise auch die Werte der Inversen Effizienz zugunsten der Immersionsgruppe numerisch besser ausfielen. Aufgrund der sehr großen Standardabweichungen in den Leistungsdaten (11.19 - 19.06 %) und Reaktionszeitdaten (548 - 840 ms) wären jedoch mindestens 584 Kinder (t_3) notwendig gewesen um einen derart kleinen Effekt aufdecken zu können, was wiederum eine G*Power-Analyse ergab. Auch die *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* in der Immersionsgruppe antworteten – rein numerisch – ab dem dritten Testzeitpunkt schneller im Vergleich zur Kontrollgruppe (t_3 : $\Delta=262$ ms, $\Delta=t_4$: 200 ms, siehe Abbildung 19). Aufgrund der hohen Standardabweichungen in den Reaktionszeiten (244 – 746 ms) wären jedoch 63 (t_3) bzw. 41 (t_4) Fälle pro Gruppe erforderlich, damit diese Reaktionszeitunterschiede signifikant werden.

Betrachtet man die Studienergebnissen von Yang und Kollegen (2011), wäre es sinnvoll, in einer Folgestudie den *Fish-Flanker-Task* bei Kindern eines homogenen Alters zu verwenden und die globalen Reaktionszeiten auszuwerten. In der Studie von Yang und Kollegen (2011) antworteten die 4;3 bis 5;0-jährigen koreanischen Kinder mit elfmonatiger englischer Sprachimmersion (1160 ms) *overall* beim *Fish-Flanker-Task* schneller verglichen mit englisch monolingualen (1399 ms) und koreanisch monolingualen Gleichaltrigen (1325 ms). Interessanterweise war die Stichprobengröße mit 15 immersiv unterrichteten Kindern, 15 englisch monolingualen und 13 koreanisch monolingualen Kindern nicht viel größer verglichen mit der in der vorliegenden Stichprobe vorhanden Fallzahl und der Effekt war bereits nach 11 Monaten nachweisbar. Somit sollte ein bilingualer Vorteil, welcher in der Größe mit jenem in der Studie von Yang und Kollegen (2011) vergleichbar ist, auch mit dieser geringen Stichprobengröße ermittelt werden können.

Angeichts der inkonsistenten rein numerischen Mittelwertunterschiede in der vorliegenden Studie ist es zum jetzigen Zeitpunkt offen, ob sich ein Vorteil in den globalen Reaktionszeiten und/oder den Maßen zur kognitiven Kontrolle (Konflikteffekte) nach längerer Sprachimmersion und einer angemesseneren Stichprobengröße ergäbe. Eine Replikation der hier berichteten Studie an einer weitaus größeren Stichprobe wäre demnach wünschenswert und bleibt zukünftigen Studien vorbehalten.

8.5 Limitationen der Studie und Implikationen für zukünftige Forschung

Die Besonderheit dieser Studie ist, dass die englische Sprachimmersion in der Immersionsgruppe sowie der explizite kindgerechte Englischunterricht bei der Kontrollgruppe, nach der Durchführung der Vortests erstmalig eingeführt wurde, um Selektionseffekt zu minimieren. Zusammen mit den vergleichbaren Vortestleistungen der Kinder in den beiden Gruppen erlaubt dieses Vorgehen zwar, dass Unterschiede in der sprachlichen Entwicklung direkt auf die verschiedenen Englischlernmethoden zurückgeführt können, allerdings hatte es auch eine wesentliche Limitation der Studie zur Folge: die geringe Stichprobengröße. Nur eine englischsprachige Erzieherin konnte als Immersionskraft im Rahmen dieser Studie eingesetzt werden, so dass lediglich eine Kindergartengruppe von der partiellen Sprachimmersion profitieren konnte und die Stichprobengrößen folglich begrenzt war.

Eine weitere Limitation ist in Stichprobenzusammensetzung zu sehen: So haben die Auswertungen der SES-Daten gezeigt, dass der familiäre SES in beiden Gruppen recht hoch war. Sowohl der Anteil der Promotion als höchster Ausbildungsabschluss als auch das hohe Einkommensniveau in beiden Gruppen kann als überdurchschnittlich bewertet werden. Da jedoch das Klientel beider teilnehmenden Kindertagesstätten recht bildungsnah war und entscheidenderweise sich die Gruppen hinsichtlich des familiären SES und des in den Vortests erhobenen Entwicklungsstandes der Kinder nicht unterscheiden, können Unterschiede zwischen den Gruppen nicht durch etwaige Selektionseffekte erklärt werden, sondern stellen tatsächliche Effekte der unterschiedlichen Englischmethoden dar. Dies ist – wie bereits erläutert – eine wesentliche Verbesserung im Vergleich zu früheren Studien, in denen aufgrund fehlender Kontrolle des SES und/oder fehlender Vortests vorherige Unterschiede in den Leistungen der Kinder nicht ausgeschlossen werden konnten. Allerdings ist zu beachten, dass die Vergleichbarkeit der beiden Gruppen zwar erlaubt, Aussagen zu den Effekten der Sprachimmersion in dieser Stichprobe zu treffen, die Ergebnisse jedoch nicht ohne weiteres auf Kinder mit geringerem SES übertragen werden können. Da ausschließlich Kinder mit deutscher Muttersprache, also der Majoritätssprache des Landes, an der Studie teilnahmen, kann das Ergebnis des Weiteren nicht auf Kinder mit einer nichtdeutschen Muttersprache übertragen werden. Darüber hinaus ist ein Transfer der Ergebnisse auf sprachentwicklungsverzögerte Kinder nicht angemessen, da in diesem Falle eine Optimierung des deutschen Sprachangebotes angezeigt ist.

Trotz der geringen Stichprobengröße konnte in der untersuchten Stichprobe beim englischen Sprachverständnis aufgrund der großen Effektstärke gezeigt werden, dass die Kinder der Immersionsgruppe von der partiellen Immersion mehr profitierten als die Kinder der Kontrollgruppe vom expliziten kindgerechten Englischunterricht. Allerdings konnten viele Fragen nicht abschließend beantwortet werden, welche in zukünftigen Studien mit einer weitaus

größeren Stichprobe und einer Erweiterung der verwendeten Methoden untersucht werden sollten:

- Die ersten Hinweise in den Ergebnissen der Korrelations- und Regressionsanalysen auf eine bedeutsame Rolle des Alters und der Kontaktintensität für die rezeptiven L2-Leistungen der Kinder sollten mittels einer größeren Stichprobe systematischer untersucht und repliziert werden. Können die Zusammenhänge zwischen Kontaktintensität und rezeptiver Sprachkompetenz auch mit Verwendung anderer Methoden (z.B. Beobachtungsverfahren) bestätigt werden? Welche Faktoren erweisen sich womöglich als weitere Prädiktoren für den L2-Wortschatzerwerb? Welche Rolle spielen andere Variablen, wie Beziehung zur Erzieherin und Motivation zum Zweitspracherwerb?
- Die Ergebnisse weisen auf eine Fossilisierung der L2-Sprachproduktion innerhalb der Immersionsgruppe hin. Worauf ist diese zurückzuführen? Wie könnte eine stärkere L2-Sprachproduktion bei den Kindern der Immersionsgruppe erreicht werden, ohne dass die Methode den kindgerechten, stressfreien Charakter verliert?
- Beim Anlautetest konnte kein förderlicher Effekt durch Sprachimmersion auf die phonologische Bewusstheit erzielt werden, wobei eine unzureichende Testpower aufgrund numerischen Leistungsvorteile der Kontrollgruppe zu verschiedenen Testzeitpunkten weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Eine Untersuchung verschiedener Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit mit unterschiedlicher Komplexität wäre wünschenswert. Ergibt sich ein Vorteil durch Sprachimmersion bei anderen Aufgaben der phonologischen Bewusstheit? Welchen Einfluss hat die Förderung der phonologischen Bewusstheit, die in den meisten Kindertagesstätten in Deutschland durchgeführt wird?
- In keinem der drei verwendeten EF-Aufgaben ergaben sich Vorteile in der Exekutiven Kontrolle. Stellt der bilinguale Vorteil ein Artefakt dar, d.h. wurde der bilinguale Vorteil in anderen Studien womöglich durch Unterschiede im familiären SES oder durch bereits vorher bestehende Unterschiede vermittelt? Oder konnte ein solcher Effekt aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht aufgedeckt werden? In einer Folgestudie mit einer entsprechend großen Stichprobe sollten die Ergebnisse repliziert werden, um fehlende Testpower für den nicht vorhandenen Effekt gänzlich auszuschließen. Wird allerdings ein EF-Vorteil in der inhibitorischen Kontrolle oder in den globalen Reaktionszeiten der Kinder in Folgestudien nachgewiesen, macht es Sinn, die Bedingungen für das Auftreten eines solchen bilingualen Vorteils durch Sprachimmersion genauer zu untersuchen. Entwickelt sich ein bilingualer EF-Vorteil nur, wenn die Kinder eine gewisse L2-Sprachkompetenz aufweisen, da erst dann eine Notwendigkeit zur Sprachkontrolle und somit die Möglichkeit zum Training von bereichsübergreifenden

exekutiven Kontrollprozessen bei der bilingualen Sprachverarbeitung besteht? Ist die L2-Sprachproduktion entscheidend für das Herausbilden eines bilingualen Vorteils? Oder ist die L2-Kontaktdauer der entscheidende Faktor? Ist die partielle Sprachimmersion im Kindergartenkontext nicht ausreichend zum Herausbilden eines bilingualen Vorteils? Ist dieser erst im schulischen Kontext, beispielsweise in der Grundschule, nachweisbar, in dem ein höherer L2-Kontakt sichergestellt ist, die Kinder die L2 auch produzieren und höhere L2-Sprachkompetenzen aufweisen?

- Schließlich könnten bei einer entsprechend großen Stichprobe verschiedene Konstrukte (L1-Sprachstand, L2-Sprachstand, phonologische Bewusstheit, EF-Leistungen etc.) in einem Strukturgleichungsmodell aufgenommen werden, um deren Zusammenhänge gleichzeitig und jeweils um die Einflüsse der anderen Konstrukte bereinigt – auch auf latenter Ebene - aufdecken zu können.

Trotz der berichteten Befunde der vorliegenden Studie konnten somit die untersuchten Fragestellungen nicht abschließend geklärt werden. Allerdings ergaben sich zahlreiche neue Fragestellungen, deren Betrachtung weitere Aufschlüsse über die Auswirkungen von Sprachimmersion geben könnten. Deren Beantwortung bleibt jedoch zukünftiger Forschung vorbehalten.

9 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Feldstudie konnte zeigen, dass Sprachimmersion eine effektive Methode für den frühen Zweitspracherwerb darstellt, welche vor allem die rezeptive Sprachkompetenz in einer Zweitsprache fördert. Entscheidend dabei ist, dass in dieser Studie keine negativen Effekte auf die Entwicklung der Muttersprache bei Kindern einer Majoritätssprache gefunden wurden. Im Hinblick auf die wachsende Bedeutung der Fähigkeit, in mehreren Sprachen kommunizieren zu können, und dem Wissen, dass der Zweitspracherwerb umso besser gelingt, je früher er einsetzt, ist Sprachimmersion somit eine empfehlenswerte Methode zum frühen Zweitspracherwerb, welche bei Kindern einer Majoritätssprache mit keinerlei negativen Auswirkungen verbunden zu sein scheint.

Diese Erkenntnisse haben Implikationen für die Praxis: Sofern sich eine geeignete Erzieherin mit einer nichtdeutschen Muttersprache finden lässt, ist es sinnvoll, Sprachimmersion an Kindertagesstätten einzuführen – dies gilt zumindest für Kinder der Majoritätssprache und nicht-unterdurchschnittlichem familiären SES. Wird eine Planstelle mit einer zweisprachigen Erzieherin besetzt, die alle Aufgaben einer einsprachigen Erzieherin übernimmt, ist die Methode zudem für die Kindertagesstätte kostenneutral. Der Befund, dass eine höhere Kontaktintensität mit einer höheren rezeptiven L2-Sprachleistung einherging, weist darauf hin, dass es nicht nur ausreicht, einen reichen L2-Sprachinput den Kindern zu bieten, sondern darüber hinaus eine hohe Kontaktintensität zwischen Kind und der englischsprachigen Erzieherin zu ermöglichen. Bei der Durchführung der Sprachimmersion sollte deswegen darauf geachtet werden, dass die Kinder möglichst oft in einem hohen Maße mit der sprachimmersiven Erzieherin verbal und nonverbal interagieren.

Dabei muss allerdings bedacht werden, dass durch die Form von Sprachimmersion, wie sie in der vorliegenden Studie wie auch an vielen anderen Kindertagesstätten durchgeführt wird, in der Regel keine mit Muttersprachlern vergleichbare L2-Sprachkompetenz erreicht werden kann. Insbesondere die L2-Sprachproduktion blieb selbst nach 2.5 Jahren Sprachimmersion noch recht rudimentär, da die Kinder zwar motiviert, aber nicht gezwungen waren, Englisch zu sprechen. Somit sollten hinsichtlich der erreichbaren Sprachkompetenzen der Kinder nicht zu große Erwartungen seitens der Eltern geweckt werden. Studien zum Immersionsunterricht im deutschsprachigen Raum (z.B. Kersten, 2009; Zaunbauer et al., 2012) weisen darauf hin, dass eine Fortführung der Sprachimmersion in der Grundschule sinnvoll zu sein scheint, damit sich auch die produktiven L2-Sprachkompetenzen weiterentwickeln können.

Auch wenn die Kinder der Kontrollgruppe schlechtere rezeptive L2-Sprachleistungen im Vergleich zu den Kindern der Immersionsgruppe aufwiesen, so konnten dennoch Verbes-

serungen bei den Kontrollkindern über den Projektzeitraum nachgewiesen werden. Das heißt, dass es sich auf jeden Fall lohnt, Angebote zum frühen Fremdsprachenlernen zu bieten, auch wenn dies in limitierter Weise in Form eines einmal wöchentlich stattfindenden kindgerechten expliziten Unterrichts erfolgt. Durch den regelmäßigen Kontakt mit Personen einer anderen Kultur und Muttersprache in der Kindertagesstätte können nicht nur sprachliche Kompetenzen, sondern auch interkulturelle Kompetenzen (Wissen, Motivation und Fähigkeiten, mit Mitgliedern einer anderen Kultur zu interagieren) gefördert werden, was innerhalb der ELIAS-Studie gezeigt werden konnte (Gerlich, Kersten, Kesten, Massler & Wippermann, 2010). Dies wurde zwar in der vorliegenden Studie nicht untersucht, allerdings wurden die Kinder beider Gruppen durch den Kontakt zur englischsprachigen Erzieherin um das Wissen bereichert, dass Kommunikation je nach Ansprechpartner auch in andere Sprachen als der Muttersprache stattfinden kann.

Während die Ergebnisse der vorliegenden Studie hinsichtlich der sprachlichen Entwicklung der Kinder recht positiv ausfielen, konnten keine positiven Effekte durch Sprachimmersion auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen und metalinguistischen Fähigkeiten erzielt werden. Dies kann auf verschiedene Ursachen zurückgehen, insbesondere auf die realisierte Form der partiellen Sprachimmersion mit recht geringem L2-Sprachkontakt und wenig L2-Sprachproduktion der Kinder, die aufgrund der geringen L2-Sprachkompetenzen mit einer starken L1-Dominanz der Kinder einherging. Weitere Studien sollten klären, ob intensivere Immersionsprogramme mit mehr Stunden Kontaktdauer pro Tag positive Effekte auf die Entwicklung der Exekutiven Funktionen bewirken können.

Anhang

A.1 Beschreibung der bei Miyake et al. (2000) durchgeführten Aufgaben (modifiziert nach Garon et al., 2008, S. 33).

EF-Komponente	Aufgabe	Beschreibung
Shifting	Plus/Minus-Aufgabe (Jersild, 1927)	Aufgabenwechsel in 3 Listen (Zahlen): <ul style="list-style-type: none"> • Liste 1: Teilnehmer addieren 3 zu jeder Zahl • Liste 2: Teilnehmer subtrahieren 3 von jeder Zahl • Liste 3: Wechsel zwischen Addition und Subtraktion
	Nummer/Buchstaben-Aufgabe (Rogers & Monsell, 1995)	Präsentation von Nummern-Buchstaben-Paaren in einem von vier Quadranten: <ul style="list-style-type: none"> • obere Quadranten: Entscheidung, ob Zahl gleich oder ungleich ist • untere Quadranten: Beurteilung, ob der Buchstabe ein Vokal oder Konsonant ist
	Global/Local-Aufgabe	Präsentation einer aus kleineren Figuren (lokal) zusammengesetzten großen Figur (global): <ul style="list-style-type: none"> • blaue Figur: Angabe der Linienanzahl der globalen Figur • schwarze Figur: Angabe der Linienanzahl der lokalen Figur
Updating	Track-Aufgabe (Yntema, 1963)	Erinnern und schriftliches Wiedergeben des letzten Wortes mehrerer Wortlisten
	Buchstabengedächtnis-Aufgabe (Morris & Jones, 1990)	Recall der jeweils letzten 4 Buchstaben einer seriell präsentierten (immer wieder ergänzten) Buchstabenliste
	Tonmonitoring-Aufgabe	Reaktion bei der vierten Präsentation eine Tons bestimmter Tonhöhe (niedrig, mittel oder hoch); erfordert das Erinnern der Präsentationshäufigkeit der Töne verschiedener Tonhöhen
Inhibition	Stroop-Aufgabe (Stroop, 1935)	Verbale Benennung der Farbe eines Stimulus. Inkongruente Durchgänge beinhalten in anderer Farbe abgedruckte Farbnamen.
	Antisakkaden -Aufgabe (Hallett, 1978)	Präsentation eines rechts oder links präsentierten Cues gefolgt durch einen Zielpfeil auf der gegenüberliegenden Seite. Reaktion auf den Zielpfeil per Tastendruck unter Unterdrückung des Cues.
	Stop/Signal-Aufgabe (Logan, 1994)	2 Blöcke von Durchgängen: <ul style="list-style-type: none"> • 1. Block: Kategorisierungsaufgabe • 2. Block: Aufgabe nicht durchführen bei Signalton

A.2 Beschreibung der bei Miyake et al. (2000) verwendeten komplexen EF-Aufgaben und deren Assoziationen zu einzelnen EF-Funktionen.

Komplexe EF-Aufgabe	Beschreibung	korrelierte EF-Funktion
Wisconsin Card Sorting Test (WCSC) nach (Kimberg et al., 1997)	Computer-Version: Sortieren von Zielkarten zu eine von vier Referenzkarten nach einer von drei Kategorie- oder Stimulusmerkmalen (Farbe, Anzahl oder Form). Feedback (richtig vs. falsch) wird bereitgestellt. Teilnehmer wissen nicht die Regel, nach der das Sortierprinzip geändert wird. Ziel: Wechsel des Sortiermerkmals	Shifting
Tower of Hanoi	Computer-Version: Herstellen einer bestimmten Zielkonfiguration (Scheiben auf vier Stäben) ausgehend von einer Startkonfiguration unter Einhalten von Regeln (z.B. Verschieben von nur einer Scheibe möglich). Ziel: Minimierung der Anzahl der Züge und Zeit zum Erreichen der Zielkonfiguration	Inhibition
Random Number Generation (RNG)	Zahlen von 1 bis 9 in einer zufälligen Reihenfolge wiedergeben	Inhibition und Updating
Operation Span Task nach (Turner & Engle, 1989)	Präsentation von Gleichungs-Wort-Paaren Aufgabe: Richtigkeit der Gleichung beurteilen und Wort laut lesen. Wiedergeben aller Wörter am Ende eines Durchgangs.	Updating

A.3 Elternrating der englischen Vorkenntnisse der Kinder in Immersions- und Kontrollgruppe (Frage: „Versteht Ihr Kind schon englische Wörter?“).

Antwort	Immersionsgruppe	Kontrollgruppe
nein	12	12
ja, wenige	11	14
ja, recht viele (15 oder mehr)	3	0
Gesamt	26	26

A.4 Interne Konsistenzen (Cronbach's α) der verschiedenen Testverfahren zu den vier Testzeitpunkten.

	t1		t2		t3		t4	
	n	Cronbach's α	n	Cronbach's α	n	Cronbach's α	n	Cronbach's α
Englischkurztest (10 Items)	52	.60						
SETK - PGN (18 Items)	51	.85						
Anlaute (12 Items)	52	.95	52	.94	44	.94	46	.95
Day-Night-Task (16 Items)	51	.96	52	.96	44	.86	46	.96
Acting Out Test								
Teil 1 (9 Items)			52	.86	44	.83	46	.87
Teil 2 (24 Items)			52	.95	44	.94	46	.96
Teil 3 (12 Items)			52	.89	44	.93	46	.93
Gesamt			52	.96	44	.97	46	.97

Anmerkung: Für den AWST-R, TROG-D, BPVS III und EVT-2 wurden aufgrund der aufsteigenden Schwierigkeit der Items keine internen Konsistenzen ermittelt. Zudem wurden beim BPVS III und EVT-2 nicht alle Items bearbeitet.

A.5 Retestreliabilitäten der verschiedenen Testverfahren. Beim TROG-D, AWST-R und Anlautetest wurden zwei Parallelversionen zu zwei aufeinanderfolgenden Testzeitpunkten verwendet.

	Testzeitpunkt – Retestzeitpunkt	n	Retestreliabilität
TROG-D	t1-t2 (8 Monate)	50	.82
	t2-t3 (12 Monate)	45	.69
	t3-t4 (12 Monate)	46	.70
AWST-R	t1-t2 (8 Monate)	50	.89
	t2-t3 (12 Monate)	45	.83
	t3-t4 (12 Monate)	46	.87
Anlaute	t1-t2 (8 Monate)	49	.73
	t2-t3 (12 Monate)	43	.67
	t3-t4 (12 Monate)	46	.62
BPVS III	t2-t3 (12 Monate)	39	.71
	t3-t4 (12 Monate)	41	.73
Acting Out Test	t2-t3 (12 Monate)	34	.85
	t3-t4 (12 Monate)	35	.84
EVT-2	t3-t4 (12 Monate)	39	.59

Anmerkung: Die Stichprobenanzahl N schwankt in Abhängigkeit der teilnehmenden Kinder zu den verschiedenen Testzeitpunkten. Die geringe Stichprobenanzahl beim BPVS und EVT-2 kommen dadurch zustande, dass die jüngsten Kinder nicht zur Teilnahme zu motivieren waren.

A.6 Deutsche Sprachentwicklung (AWST-R, TROG-D) der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

	Testzeit- punkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe		
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
TROG-D	t1	14.00	4.24 (1.34)	10	14.00	6.91 (2.19)	10
	t2	19.50	10.04 (3.17)	10	19.80	12.35 (3.91)	10
	t3	25.90	10.45 (3.31)	10	28.60	6.80 (2.14)	10
	t4	32.10	3.25 (1.03)	10	32.90	5.90 (1.87)	10
AWST-R	t1	16.10	7.97 (2.52)	10	16.60	8.06 (2.55)	10
	t2	20.70	5.81 (1.84)	10	21.40	4.81 (1.52)	10
	t3	27.50	6.66 (2.10)	10	28.40	5.10 (1.61)	10
	t4	27.30	5.07 (1.60)	10	29.20	3.33 (1.05)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.7 Altersverteilung der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20) zum vierten Testzeitpunkt (t4).

Alter	Immersionsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamtgruppe
4;8	1	0	1
4;10	0	1	1
5;0	1	0	1
5;1	1	0	1
5;3	0	2	2
5;4	0	1	1
5;5	2	0	2
5;7	0	1	1
5;9	2	0	2
6;0	1	1	2
6;1	0	2	2
6;3	2	1	3
6;4	0	1	1
M	5;8	5;8	5;8
SD (SEM)	0;6 (0;2)	0;6 (0;2)	0;6 (0;2)
n	10	10	20

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.8 Entwicklung des englischen Sprachverständnisses (BPVS III, English Acting Out Test) der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

Immersionsgruppe				Kontrollgruppe			
Testzeit- punkt	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n	
BPVS III	t2	18.10 (2.45)	10	9.00	6.46 (2.04)	10	
	t3	23.60 (4.00)	10	12.60	3.92 (1.24)	10	
	t4	30.00 (6.41)	10	14.80	9.84 (3.11)	10	
English Acting Out Test	t2	18.90 (4.32)	10	7.20	5.96 (1.88)	10	
	t3	42.40 (9.31)	10	15.10	12.31 (3.89)	10	
	t4	78.10 (10.01)	10	40.30	17.85 (5.65)	10	

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.9 Entwicklung der expressiven Sprachkompetenz (EVT-2) der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

Immersionsgruppe				Kontrollgruppe		
Testzeit- punkt	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
EVT-2	t2	9.40	10	.20	.42 (.13)	10
	t3	9.20	10	4.10	4.93 (1.56)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.10 Zusammenhänge der Leistungen im Anlautetest mit verschiedenen Sprachleistungen im Deutschen (L1: AWST-R, TROG-D) und Englischen (L2: Englischkurztest, BPVS III, English Acting Out Test, EVT-2).

	t1		t2		t3		t4	
	n	r	n	r	n	r	n	r
AWST-R	51	.63***	49	.68***	46	.66***	42	.61***
TROG-D	51	.73***	49	.74***	46	.46**	42	.68***
Englischkurztest	51	.52***						
BPVS III			49	.42**	46	.44**	42	.43**
English Acting Out Test			49	.67***	42	.50**	42	.54**
EVT-2					44	.33**	42	.49**

Anmerkung: r=Korrelationen; n=Stichprobengröße. Signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind fett gedruckt und gekennzeichnet: * p<.05, ** p<.001, *** p<.001.

A.11 Zusammenhänge der Leistungen im Anlautetest mit verschiedenen Sprachleistungen im Deutschen (L1: AWST-R, TROG-D) und Englischen (L2: Englischkurztest, BPVS III, English Acting Out Test, EVT-2) nach statistischer Kontrolle des Alters.

	t1		t2		t3		t4	
	n	r	n	r	n	r	n	r
AWST-R	51	.05	49	.19	46	.15	42	-.12
TROG-D	51	.28*	49	.26 ⁺	46	-.03	42	.11
Englischkurztest	51	.13						
BPVS III			49	.04	46	.00	42	.02
English Acting Out Test			49	.36*	42	.17	42	.05
EVT-2					44	.16	42	.14

Anmerkung: r=Korrelationen; n=Stichprobengröße. Signifikant von Null verschiedene Korrelationen sind fett gedruckt und gekennzeichnet: * $p < .05$, ** $p < .001$, *** $p < .001$ sowie Korrelationen mit einer Tendenz + $p < .10$.

A.12 Entwicklung der Leistungen im Anlautetest der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

	Testzeitpunkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe		
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
Anlaute-test	t1	0.60	0.97 (0.31)	10	2.00	1.41 (0.45)	10
	t2	3.40	3.41 (1.08)	10	2.80	3.05 (0.96)	10
	t3	4.70	3.50 (1.11)	10	7.40	4.23 (1.34)	10
	t4	10.20	2.74 (0.87)	10	10.60	3.06 (0.97)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.13 Entwicklung der Leistungen im Day-Night-Task der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

	Testzeit- punkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe		
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
Day- Night- Task	t1	3.50	5.23 (1.66)	10	4.50	5.78 (1.83)	10
	t2	10.50	5.84 (1.85)	10	8.90	5.90 (1.87)	10
	t3	12.00	4.67 (1.48)	10	13.20	2.44 (0.77)	10
	t4	15.40	1.58 (0.50)	10	15.60	0.97 (0.31)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.14 Entwicklung der Leistungen in der Postswitch-Phase und im DCCS-Gesamtwert der *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

	Test- zeit- punkt	Immersionsgruppe			Kontrollgruppe		
		M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
Post- switch- Phase	t2	4.00	2.54 (0.80)	10	3.20	2.90 (0.92)	10
	t3	4.90	2.13 (0.67)	10	5.00	2.16 (0.68)	10
	t4	6.00	0.00 (0.00)	10	5.40	1.90 (0.60)	10
Gesamt DCCS	t2	10.8	8.74 (4.32)	10	8.10	8.67 (1.88)	10
	t3	14.40	7.99 (9.31)	10	13.00	8.23 (3.89)	10
	t4	19.70	4.64 (10.01)	10	18.00	7.73 (5.65)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.15 Entwicklung der Leistung und der Reaktionszeiten im Fish-Flanker-Task für *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20) über den Untersuchungszeitraum. Je geringer die Reaktionszeiten und die Inverse Varianz, desto besser sind die Leistungen.

Immersionsgruppe					Kontrollgruppe		
	Testzeitpunkt	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
Leistung (in % korrekt)	t2	81.88	12.84 (7.06)	10	77.29	12.67 (4.01)	10
	t3	85.42	15.09 (4.77)	10	80.36	11.57 (3.67)	10
	t4	92.08	12.34 (3.90)	10	88.33	8.05 (2.55)	10
Reaktionszeiten (in ms)	t2	2356	568 (180)	10	2361	746 (236)	10
	t3	1567	469 (148)	10	1829	418 (132)	10
	t4	1116	297 (94)	10	1316	244 (77)	10
Inverse Effizienz	t2	30.07	11.36 (3.59)	10	32.21	14.23 (4.50)	10
	t3	19.60	8.94 (2.83)	10	23.76	8.43 (2.67)	10
	t4	12.54	4.67 (1.48)	10	15.13	3.90 (1.23)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

A.16 Entwicklung der Konflikteffekte im Fish-Flanker-Task für *Kinder mit vollständigen Längsschnittdaten* (n=20).

Immersionsgruppe					Kontrollgruppe		
	Testzeitpunkt	M	SD (SEM)	n	M	SD (SEM)	n
Konflikt-Effekt (in % korrekt)	t2	15.63	21.70 (6.86)	10	15.62	18.22 (5.76)	10
	t3	11.88	15.99 (5.06)	10	21.31	25.41 (8.03)	10
	t4	5.63	7.48 (2.37)	10	5.00	8.74 (2.76)	10
RT-Konflikt-Effekt (in ms)	t2	299	268 (85)	10	111	272 (86)	10
	t3	21	477 (151)	10	349	553 (175)	10
	t4	137	171 (54)	10	238	272 (86)	10

Anmerkung: M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; SEM=Standardfehler des Mittelwertes; df=Freiheitsgrad (degree of freedom)

Literaturverzeichnis

- Abutalebi, J., Brambati, S. M., Annoni, J.-M., Moro, A., Cappa, S. F. & Perani, D. (2007). The neural cost of the auditory perception of language switches: an event-related functional magnetic resonance imaging study in bilinguals. *The Journal Of Neuroscience: The Official Journal Of The Society For Neuroscience*, 27, 13762–13769.
- Abutalebi, J. & Green, D. (2007). Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. *Journal of Neurolinguistics*, 20, 242–275.
- Abutalebi, J. & Green, D. (2008). Control mechanisms in bilingual language production: Neural evidence from language switching studies. *Language and Cognitive Processes*, 23, 557–582.
- Adams, A.-M. & Gathercole, S. E. (1996). Phonological working memory and spoken language development in young children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 49, 216–233.
- Adesope, O. O., Lavin, T., Thompson, T. & Ungerleider, C. (2010). A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. *Review of Educational Research*, 80, 207–245.
- Alcon, E. (1998). Input and input processing in second language acquisition. *IRAL*, 36, 343–62.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C. & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 85–106.
- Alvarez, J. A. & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16, 17–42.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71.
- Andres, A. J. D. & Fernandes, M. A. (2006). Effect of short and long exposure duration and dual-tasking on a global-local task. *Acta Psychologica*, 122, 247–266.
- Andringa, S., Olsthoorn, N., van Beuningen, C., Schoonen, R. & Hulstijn, J. (2012). Determinants of success in native and non-native listening comprehension: An individual differences approach. *Language Learning*, 62, 49–78.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence (Hrsg.), *The psychology of learning and motivation: Advances in Research and Theory* (Vol. 2) (S. 89–195). Oxford England: Academic Press.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Baddeley, A., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158–173.
- Baddeley, A., Papagno, C. & Vallar, G. (1988). When long-term learning depends on short-term storage. *Journal of Memory and Language*, 27(5), 586–595.
- Baker, C. (2006). *Foundations of bilingual education and bilingualism* (4th ed.). *Bilingual education and bilingualism: Vol. 54*. Clevedon, Buffalo: Multilingual Matters.
- Barac, R. & Bialystok, E. (2012). Bilingual effects on cognitive and linguistic development: Role of language, cultural background, and education. *Child Development*, 83, 413–422.
- Barik, H. C. & Swain, M. (1975). Three-year evaluation of a large scale early grade French immersion program: The Ottawa study. *Language Learning*, 25, 1–30.
- Barik, H. C. & Swain, M. (1978). Evaluation of a French immersion program: The Ottawa study through Grade five. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 10, 192–201.

- Barnett, W. S., Yarosz, D. J., Thomas, J., Jung, K. & Blanco, D. (2007). Two-way and monolingual English immersion in preschool education: An experimental comparison. *Early Childhood Research Quarterly*, 22, 277–293.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55, 30–40.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H. & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7–15.
- Benedict, H. (1979). Early lexical development: Comprehension and production. *Journal of Child Language*, 6, 183–200.
- Ben-Zeev, S. (1977). The influence of bilingualism on cognitive development and cognitive strategy. *Child Development*, 48, 1009–1018.
- Bernaus, M. & Gardner, R. C. (2008). Teacher motivation strategies, student perceptions, student motivation, and English achievement. *Modern Language Journal*, 92, 387–401.
- Best, J. R., Miller, P. H. & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29, 180–200.
- Bialystok, E. (1986a). Children's concept of word. *Journal of Psycholinguistic Research*, 15, 13–32.
- Bialystok, E. (1986b). Factors in the growth of linguistic awareness. *Child Development*, 57, 498–510.
- Bialystok, E. (1987). Influences of bilingualism on metalinguistic development. *Second Language Research*, 3, 154–166.
- Bialystok, E. (1988). Levels of bilingualism and levels of linguistic awareness. *Developmental Psychology*, 24, 560–567.
- Bialystok, E. (1999). Cognitive complexity and attentional control in the bilingual mind. *Child Development*, 70, 636–644.
- Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition*. Cambridge, UK, New York: Cambridge University Press.
- Bialystok, E. (2006). Effect of bilingualism and computer video game experience on the Simon task. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 60, 68–79.
- Bialystok, E. (2009a). Bilingualism: The good, the bad, and the indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12, 3–11.
- Bialystok, E. (2009b). Claiming evidence from non-evidence: a reply to Morton and Harper. *Developmental Science*, 12, 499–501.
- Bialystok, E. (2010). Global–local and trail-making tasks by monolingual and bilingual children: Beyond inhibition. *Developmental Psychology*, 46, 93–105.
- Bialystok, E. (2011a). Coordination of executive functions in monolingual and bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110, 461–468.
- Bialystok, E. (2011b). Reshaping the mind: The benefits of bilingualism. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 65, 229–235.
- Bialystok, E. & Barac, R. (2012). Emerging bilingualism: Dissociating advantages for metalinguistic awareness and executive control. *Cognition*, 122, 67–73.
- Bialystok, E., Barac, R., Blaye, A. & Poulin-Dubois, D. (2010a). Word mapping and executive functioning in young monolingual and bilingual children. *Journal of Cognition and Development*, 11, 485–508.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Grady, C., Chau, W., Ishii, R., Gunji, A. & Pantev, C. (2005a). Effect of bilingualism on cognitive control in the Simon task: evidence from MEG. *NeuroImage*, 24, 40–49.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Green, D. W. & Gollan, T. H. (2009). Bilingual minds. *Psychological Science in the Public Interest*, 10, 89–129.

- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Klein, R. & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: Evidence from the Simon task. *Psychology and Aging*, 19, 290–303.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M. & Luk, G. (2012). Bilingualism: Consequences for mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 240–250.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M. & Ryan, J. (2006). Executive control in a modified antisaccade task: Effects of aging and bilingualism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1341–1354.
- Bialystok, E., Craik, F. & Luk, G. (2008). Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 859–873.
- Bialystok, E. & Feng, X. (2009). Language proficiency and executive control in proactive interference: Evidence from monolingual and bilingual children and adults. *Brain and Language*, 109, 93–100.
- Bialystok, E., Luk, G. & Kwan, E. (2005b). Bilingualism, biliteracy, and learning to read: Interactions among languages and writing systems. *Scientific Studies of Reading*, 9, 43–61.
- Bialystok, E., Luk, G., Peets, K. F. & Yang, S. (2010b). Receptive vocabulary differences in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13, 525–531.
- Bialystok, E., Majumder, S. & Martin, M. M. (2003). Developing phonological awareness: Is there a bilingual advantage? *Applied Psycholinguistics*, 24, 27–44.
- Bialystok, E. & Martin, M. M. (2004). Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental Science*, 7, 325–339.
- Bialystok, E., Martin, M. M. & Viswanathan, M. (2005c). Bilingualism across the lifespan: The rise and fall of inhibitory control. *International Journal of Bilingualism*, 9(1), 103–119.
- Bialystok, E., McBride-Chang, C. & Luk, G. (2005d). Bilingualism, language proficiency, and learning to read in two writing systems. *Journal of Educational Psychology*, 97, 580–590.
- Bialystok, E. & Miller, B. (1999). The problems of age in second-language acquisition: Influences from language, structure, and task. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2, 127–45.
- Bialystok, E. & Senman, L. (2004). Executive processes in appearance-reality tasks: The role of inhibition of attention and symbolic representation. *Child Development*, 75, 562–579.
- Bialystok, E. & Shapero, D. (2005). Ambiguous benefits: the effect of bilingualism on reversing ambiguous figures. *Developmental Science*, 8, 595–604.
- Bialystok, E. & Viswanathan, M. (2009). Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. *Cognition*, 112, 494–500.
- Birdsong, D. (2005). Interpreting age effects in second language acquisition. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Hrsg.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (S. 109–127). New York, NY US: Oxford University Press.
- Bishop, D. V. M., Aamodt-Leeper, G., Creswell, C., McGurk, R. & Skuse, D. H. (2001). Individual differences in cognitive planning on the Tower of Hanoi Task: Neuropsychological maturity or measurement error? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42, 551.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57, 111–127.
- Blair, C. & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647–663.
- Blair, C., Zelazo, P. D. & Greenberg, M. T. (2005). The measurement of executive function in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 28, 561–571.

- Blakemore, S.-J. & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 296–312.
- Blumenfeld, H. K. & Marian, V. (2007). Constraints on parallel activation in bilingual spoken language processing: Examining proficiency and lexical status using eye-tracking. *Language and Cognitive Processes*, 22, 633–660.
- Blumenfeld, H. K. & Marian, V. (2011). Bilingualism influences inhibitory control in auditory comprehension. *Cognition*, 118, 245–257.
- Bonifacci, P., Giombini, L., Bellocchi, S. & Contento, S. (2011). Speed of processing, anticipation, inhibition and working memory in bilinguals. *Developmental Science*, 14, 256–269.
- Bornstein, M. H. & Hendricks, C. (2012). Basic language comprehension and production in greater than 100,000 young children from sixteen developing nations. *Journal of Child Language*, 39, 899–918.
- Bosacki, S. & Astington, J. W. (1999). Theory of mind in preadolescence: Relations between social understanding and social competence. *Social Development*, 8, 237–255.
- Bowey, J. A. (1995). Socioeconomic status differences in preschool phonological sensitivity and first-grade reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87, 476–87.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*, 301, 419–421.
- Brockington, R. (2011). *Summary public school indicators for Canada, the provinces and territories, 2005/2006 to 2009/2010*. Ottawa: Statistics Canada.
- Bruck, M. & Genesee, F. (1995). Phonological awareness in young second language learners. *Journal of Child Language*, 22, 307–24.
- Bruner, J. (1985). The role of interaction formats in language acquisition. In J. P. Forgas (Hrsg.), *Language and social situations* (S. 31–46). New York: Springer.
- Bull, R., Espy, K. A., Wiebe, S. A., Sheffield, T. D. & Nelson, J. M. (2011). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: Sources of variation in emergent mathematic achievement. *Developmental Science*, 14, 679–692.
- Bull, R. & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273–293.
- Burgess, P. W. & Shallice, T. (1996). Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 34, 263–272.
- Campbell, R. & Sais, E. (1995). Accelerated metalinguistic (phonological) awareness in bilingual children. *British Journal of Developmental Psychology*, 13, 61–68.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595–616.
- Carlson, S. M., Davis, A. C. & Leach, J. G. (2005). Less is more: Executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological Science*, 16, 609–616.
- Carlson, S. M., Mandell, D. J. & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40, 1105–1122.
- Carlson, S. M. & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, 11, 282–298.
- Carlson, S. M. & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 1032.
- Carlson, S. M., Moses, L. J. & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, 11, 73–92.
- Carroll, J. M., Snowling, M. J., Stevenson, J. & Hulme, C. (2003). The development of phonological awareness in preschool children. *Developmental Psychology*, 39, 913–923.

- Cassady, J. C., Smith, L. L. & Putman, S. M. (2008). Phonological awareness development as a discrete process: Evidence for an integrative model. *Reading Psychology*, 29, 508–533.
- Castles, A. & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91, 77–111.
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T. & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201–216.
- Cheng, L. (2012). English immersion schools in China: Evidence from students and teachers. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 33, 379–391.
- Cheng, L., Li, M., Kirby, J. R., Qiang, H. & Wade-Woolley, L. (2010). English language immersion and students' academic achievement in English, Chinese and mathematics. *Evaluation and Research in Education*, 23, 151–169.
- Chen, X., Anderson, R. C., Li, W., Hao, M., Wu, X. & Shu, H. (2004). Phonological awareness of bilingual and monolingual Chinese children. *Journal of Educational Psychology*, 96, 142–151.
- Cheour, M., Shestakova, A., Alku, P., Ceponiene, R. & Näätänen, R. (2002). Mismatch negativity shows that 3–6-year-old children can learn to discriminate non-native speech sounds within two months. *Neuroscience Letters*, 325, 187.
- Cheung, H. (1996). Nonword span as a unique predictor of second-language vocabulary learning. *Developmental Psychology*, 32, 867–873.
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E. & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46, 1176–1191.
- Clark, L., Cools, R. & Robbins, T. W. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision-making and reversal learning. *Brain and Cognition*, 55, 41–53.
- Cloud, N., Genesee, F. & Hamayan, E. (2000). *Dual language instruction: A handbook for enriched education*. Boston, MA: Heinle & Heinle.
- Colzato, L. S., Bajo, M. T., van den Wildenberg, W., Paolieri, D., Nieuwenhuis, S., La Heij, W. & Hommel, B. (2008). How does bilingualism improve executive control? A comparison of active and reactive inhibition mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 302–312.
- Conn Beall, P. & Hagen Nipp, S. (2007). *Wee sing children's songs and fingerplays*. New York: Price Stern Sloan.
- Costa, A. (2005). Lexical access in bilingual production. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Hrsg.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (S. 308–325). New York, NY US: Oxford University Press.
- Costa, A., Caramazza, A. & Sebastian-Galles, N. (2000). The cognate facilitation effect: Implications for models of lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 1283–1296.
- Costa, A., Hernandez, M., Costa-Faidella, J. & Sebastian-Galles, N. (2009). On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition*, 113, 135–149.
- Costa, A., Hernandez, M. & Sebastian-Galles, N. (2008). Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition*, 106, 59–86.
- Costa, A., Miozzo, M. & Caramazza, A. (1999). Lexical selection in bilinguals: Do words in the bilingual's two lexicons compete for selection? *Journal of Memory and Language*, 41, 365–397.
- Costa, A. & Santesteban, M. (2004). Lexical access in bilingual speech production: Evidence from language switching in highly proficient bilinguals and L2 learners. *Journal of Memory and Language*, 50, 491–511.

- Cromdal, J. (1999). Childhood bilingualism and metalinguistic skills: Analysis and control in young Swedish-English bilinguals. *Applied Psycholinguistics*, 20, 1–20.
- Cuevas, K. & Bell, M. A. (2010). Developmental progression of looking and reaching performance on the A-not-B task. *Developmental Psychology*, 46, 1363–1371.
- Cummins, J. (1978). Bilingualism and the development of metalinguistic awareness. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 9, 131–149.
- Dale, P. S., Harlaar, N. & Plomin, R. (2012). Nature and nurture in school-based second language achievement. *Language Learning*, 62, 28–48.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C. & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037–2078.
- Davis, H. L. & Pratt, C. (1995). The development of children's theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47, 25–31.
- De Houwer, A. (1990). *The acquisition of two languages from birth: A case study. Cambridge studies in linguistics Supplementary volume*. Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press.
- De Houwer, A. (2005). Early bilingual acquisition: Focus on morphosyntax and the separate development hypothesis. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Hrsg.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (S. 30–48). New York, NY US: Oxford University Press.
- De Jong, P. F., Seveke, M.-J. & van Veen, M. (2000). Phonological sensitivity and the acquisition of new words in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76, 275–301.
- DeKeyser, R. & Larson-Hall, J. (2005). What does the critical period really mean? In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Hrsg.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (S. 88–108). New York, NY US: Oxford University Press.
- Demont, E. (2001). Contribution de l'apprentissage précoce d'une deuxième langue au développement de la conscience linguistique et à l'apprentissage de la lecture. *International Journal of Psychology*, 36, 274–285.
- Diamond, A. (1988). Abilities and neural mechanisms underlying AB performance. *Child Development*, 59, 523–527.
- Diamond, A. (1990). Developmental time course in human infants and infant monkeys, and the neural bases of inhibitory control in reaching. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 637–676.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Hrsg.), *Principles of frontal lobe function* (S. 466–503). New York, NY US: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review Of Psychology*, 64, 135–168.
- Diamond, A., Carlson, S. M. & Beck, D. M. (2005). Preschool children's performance in task switching on the dimensional change card sort task: Separating the dimensions aids the ability to switch. *Developmental Neuropsychology*, 28, 689–729.
- Diamond, A., Kirkham, N. & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38, 352–362.
- Diamond, A. & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959–964.
- Diamond, A. & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to 'Do as I say, not as I do.'. *Developmental Psychobiology*, 29, 315–334.
- Dias, R., Robbins, T. W. & Roberts, A. C. (1996). Dissociation in prefrontal cortex of affective and attentional shifts. *Nature*, 380, 69–72.

- Döpke, S. (1992). *One parent, one language: An interactional approach*. Amsterdam; Philadelphia: J. Benjamins Pub. Co.
- Döpke, S. (1998). Competing language structures: The acquisition of verb placement by bilingual German-English children. *Journal of Child Language*, 25, 555–84.
- Döpke, S. (2000). Generation of and retraction from cross-linguistically motivated structures in bilingual first language acquisition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 3, 209–26.
- Dufva, M. & Voeten, M. J. M. (1999). Native language literacy and phonological memory as prerequisites for learning English as a foreign language. *Applied Psycholinguistics*, 20, 329–348.
- Dulay, H. & Burt, M. (1974). Natural sequences in child second language acquisition. *Language Learning*, 24, 37–53.
- Duncan, G. J., Brooks-Gunn, J. & Klebanov, P. (1994). Economic deprivation and early childhood development. *Child Development*, 65, 296–318.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P. Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428–1446.
- Dunn, L. & Dunn, D. M. & National Foundation for Educational Research (2009). *The British Picture Vocabulary Scale. Third edition*. London: GL Assessment Limited.
- Dunn, L., Dunn, D. M., Whetton, C. & Burley, J. (1997). *The British Picture Vocabulary Scale. 2nd edition*. Windsor: National Foundation for Educational Research (NFER).
- Dunn, L. & Dunn, L. (1997). *Peabody Picture Vocabulary Test - Third Edition*. Bloomington, MN: Pearson Assessments.
- Edelenbos, P. & Kubanek, A. (2008). *Qualität in bilingualen Kitas im Saarland: Eine wissenschaftliche Untersuchung*. Retrieved from <http://www.sprachenstadtbraunschweig.eu/bqs.pdf>
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36, 250–287.
- Ellis, R. (1994). *The study of second language acquisition. Oxford Applied Linguistics (Oxford Applied Linguistics)*. Oxford: Oxford University Press.
- Emmorey, K., Luk, G., Pyers, J. E. & Bialystok, E. (2008). The source of enhanced cognitive control in bilinguals: Evidence from bimodal bilinguals. *Psychological Science*, 19, 1201–1206.
- Engle, R. W., Kane, M. J. & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In A. Miyake & P. Shah (Hrsg.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (S. 102–134). New York, NY US: Cambridge University Press.
- Espy, K. A., Kaufmann, P. M., McDiarmid, M. D. & Glisky, M. L. (1999). Executive functioning in preschool children: performance on A-not-B and other delayed response format tasks. *Brain and Cognition*, 41, 178–199.
- Europarat (2001). *Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: Lernen, lehren, beurteilen*. Berlin: Langenscheidt.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340–347.
- Fan, M. (2000). How big is the gap and how to narrow it? An investigation into the active and passive vocabulary knowledge of L2 learners. *RELC Journal*, 31, 105–119.

- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175–191.
- Fiedler, C. *Praxis-Buch Englisch im Kindergarten*. Schaffhausen: SCHUBI.
- Finkbeiner, M., Almeida, J., Janssen, N. & Caramazza, A. (2006). Lexical selection in bilingual speech production does not involve language suppression. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1075–1089.
- Flege, J. E. (1999). Age of learning and second language speech. In D. Birdsong (Hrsg.), *Second language acquisition research. Second language acquisition and the Critical Period Hypothesis* (S. 101–131). Mahwah, NJ US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Fox, A. V. (2006). *TROG-D. Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Idstein: Schulz-Kirchner-Verlag.
- Foy, J. G. & Mann, V. (2001). Does strength of phonological representations predict phonological awareness in preschool children? *Applied Psycholinguistics*, 22, 301–325.
- Francis, N. (2005). Research findings on early first language attrition: Implications for the discussion on critical periods in language acquisition. *Language Learning*, 55, 491–531.
- Francis, W. S. (1999). Analogical transfer of problem solutions within and between languages in Spanish-English bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 40, 301.
- French, L. M. & O'Brien, I. (2008). Phonological memory and children's second language grammar learning. *Applied Psycholinguistics*, 29, 463–487.
- Frye, D., Zelazo, P. & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483–527.
- Galambos, S. J. & Goldin-Meadow, S. (1990). The effects of learning two languages on levels of metalinguistic awareness. *Cognition*, 34, 1–56.
- Galambos, S. J. & Hakuta, K. (1988). Subject-specific and task-specific characteristics of metalinguistic awareness in bilingual children. *Applied Psycholinguistics*, 9, 141–162.
- Garbin, G., Sanjuan, A., Forn, C., Bustamante, J. C., Rodriguez-Pujadas, A., Belloch, V., Hernandez, M., Costa, A. & Ávila, C. (2010). Bridging language and attention: Brain basis of the impact of bilingualism on cognitive control. *NeuroImage*, 53, 1272–1278.
- Gardner, R. C. & MacIntyre, P. D. (1993). A student's contributions to second-language learning, II: Affective variables. *Language Teaching: The International Abstracting Journal for Language Teachers and Applied Linguists*, 26, 1–11.
- Garon, N., Bryson, S. E. & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31–60.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3–27.
- Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27, 513–543.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200–213.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language. Essays in cognitive psychology*. Hillsdale, NJ England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Gathercole, S. E., Hitch, G. J., Service, E. & Martin, A. J. (1997). Phonological short-term memory and new word learning in children. *Developmental Psychology*, 33, 966–79.
- Gathercole, S. E., Service, E., Hitch, G. J., Adams, A.-M. & Martin, A. J. (1999). Phonological short-term memory and vocabulary development: Further evidence on the nature of the relationship. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 65–77.
- Gathercole, S. E. & Thorn, A. S. C. (1998). Phonological short-term memory and foreign language learning. In A. F. Healy & L. E. Bourne, JR (Hrsg.), *Foreign language learning:*

- Psycholinguistic studies on training and retention* (S. 141–158). Mahwah, NJ US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D. & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2, 103–127.
- Gathercole, V. (2002). Command of the mass/count distinction in bilingual and monolingual children: an English morphosyntactic distinction. In D. K. Oller & R. E. Eilers (Hrsg.), *Language and literacy in bilingual children* (S. 175–206). Clevedon: Multilingual Matters.
- Gathercole, V. C. M. & Thomas, E. M. (2009). Bilingual first-language development: Dominant language takeover, threatened minority language take-up. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12, 213–237.
- Gebauer, S. K., Zaunbauer, A. C. M. & Möller, J. (2012). Erstsprachliche Leistungsentwicklung im Immersionsunterricht: Vorteile trotz Unterrichts in einer Fremdsprache? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 26, 183–196.
- Genesee, F. (1978). A longitudinal evaluation of an early immersion school program. *Canadian Journal of Education*, 8, 31–50.
- Genesee, F. (1981). A comparison of early and late second language learning. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 13, 115–128.
- Genesee, F. (1983). Bilingual education of majority-language children: The Immersion experiments in review. *Applied Psycholinguistics*, 4, 1–46.
- Genesee, F. (1985). Second language learning through immersion: A Review of U.S. Programs. *Review of Educational Research*, 55, 541–561.
- Genesee, F. (1987). *Learning through two languages: Studies of immersion and bilingual education* (5th ed.). Rowley, MA: Newbury House.
- Genesee, F. (Ed.). (1994). *Cambridge language education. Educating second language children: The whole child, the whole curriculum, the whole community*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Genesee, F. (2004). What do we know about bilingual education for majority-language students? In T. K. Bhathia & W. C. Ritchie (Hrsg.), *The handbook of bilingualism and multiculturalism* (S. 547–576). Malden, Massachusetts: Blackwell Publishing.
- Genesee, F. (2007). French immersion and at-risk students: A review of research evidence. *Canadian Modern Language Review/La Revue Canadienne des Langues Vivantes*, 63, 655–687.
- Genesee, F. H. (1992). Second/Foreign language immersion and at-risk English-speaking children. *Foreign Language Annals*, 25, 199–213.
- Genesee, F. & Hamayan, E. (1980). Individual differences in second language learning. *Applied Psycholinguistics*, 1, 95–110.
- Genesee, F. & Jared, D. (2008). Literacy development in early French immersion programs. *Canadian Psychology*, 49, 140–147.
- Gerlich, L., Kersten, H., Kesten, K., Massler, U. & Wippermann, I. (2010). Intercultural encounters in bilingual preschools. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schelletter, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 137–176). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J. & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3 1/2–7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, 129–153.
- Gibson, T. A., Oller, D. K., Jarmulowicz, L. & Ethington, C. A. (2012). The receptive–expressive gap in the vocabulary of young second-language learners: Robustness and possible mechanisms. *Bilingualism: Language and Cognition*, 15, 102–106.

- Godefroy, O., Cabaret, M., Petit-Chenal, V., Pruvo, J.-P. & Rousseaux, M. (1999). Control functions of the frontal lobes: Modularity of the central-supervisory system? *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 35, 1–20.
- Goetz, P. J. (2003). The effects of bilingualism on theory of mind development. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6, 1–15.
- Goldstein, K. & Scheerer, M. (1941). Abstract and concrete behavior an experimental study with special tests. *Psychological Monographs*, 53, i-151
- Gollan, T. H., Fennema-Notestine, C., Montoya, R. I. & Jernigan, T. L. (2007). The bilingual effect on Boston Naming Test performance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(2), 197–208.
- Gollan, T. H. & Ferreira, V. S. (2009). Should I stay or should I switch? A cost–benefit analysis of voluntary language switching in young and aging bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 640–665.
- Gollan, T. H., Montoya, R. I., Cera, C. & Sandoval, T. C. (2008). More use almost always means a smaller frequency effect: Aging, bilingualism, and the weaker links hypothesis. *Journal of Memory and Language*, 58, 787–814.
- Gollan, T. H., Montoya, R. I., Fennema-Notestine, C. & Morris, S. K. (2005). Bilingualism affects picture naming but not picture classification. *Memory & Cognition*, 33, 1220–1234.
- Grainger, J. (1993). Visual word recognition in bilinguals. In R. Schreuder & B. Weltens (Hrsg.), *Studies in bilingualism, Vol. 6. The bilingual lexicon* (S. 11–25). Amsterdam Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Grant, D. A. & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 404–411.
- Green, D. W. (1986). Control, activation, and resource: A framework and a model for the control of speech in bilinguals. *Brain and Language*, 27, 210–223.
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 67–81.
- Greenhouse, S. W. & Geisser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika*, 24, 95–112.
- Grimm, H. (2001). *Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5)*. Göttingen: Hogrefe.
- Grohnfeldt, M. (2007). *Lexikon der Sprachtherapie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Hakuta, K., Butler, Y. G. & Witt, D. (2000). *How long does it take English learners to attain proficiency? Policy Report, the University of California Linguistic Minority Research Institute*. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED443275&lang=de&site=ehost-live>
- Hallett, P. E. (1978). Primary and secondary saccades to goals defined by instructions. *Vision Research*, 18, 1279–1296.
- Harley, B. (1989). Transfer in the written compositions of French immersion students. In H. W. Dechert & M. Raupach (Hrsg.), *Transfer in language production* (S. 3–19). Norwood, NJ: Ablex.
- Harley, B. & Hart, D. (1997). Language aptitude and second language proficiency in classroom learners of different starting ages. *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 379–400.
- Harley, B., Hart, D. & Lapkin, S. (1986). The effects of early bilingual schooling on first language skills. *Applied Psycholinguistics*, 7, 295–321.
- Harlow, J. M. (1993). Recovery from the passage of an iron bar through the head. *History of Psychiatry*, 4, 271–281.

- Harlow, J. M. (1999). Passage of an iron rod through the head. *The Journal Of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 11, 281–283.
- Harris, M., Chasin, J., Yeeles, C. & Oakley, Y. (1995). Symmetries and asymmetries in early lexical comprehension and production. *Journal of Child Language*, 22, 1–18.
- Hart, B. & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: P.H. Brookes.
- Hasselhorn, M. & Grube, D. (2003). Das Arbeitsgedächtnis: Funktionsweise, Entwicklung und Bedeutung für kognitive Leistungsstörungen. *Sprache - Stimme - Gehör*, 27, 31–37.
- Hedges, L. V. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. San Diego: Academic Press.
- Hermans, D., Bongaerts, T., Bot, K. de & Schreuder, R. (1998). Producing words in a foreign language: Can speakers prevent interference from their first language? *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 213–229.
- Hermans, D., Ormel, E., van Besselaar, R. & van Hell, J. (2011). Lexical activation in bilinguals' speech production is dynamic: How language ambiguous words can affect cross-language activation. *Language and Cognitive Processes*, 26, 1687–1709.
- Hernández, M., Costa, A., Fuentes, L. J., Vivas, A. B. & Sebastián-Gallés, N. (2010). The impact of bilingualism on the executive control and orienting networks of attention. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13, 315–325.
- Hilchey, M. D. & Klein, R. M. (2011). Are there bilingual advantages on nonlinguistic interference tasks? Implications for the plasticity of executive control processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 625–658.
- Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Development*, 74, 1368–1378.
- Hoff, E. (2006). How social contexts support and shape language development. *Developmental Review*, 26, 55–88.
- Hoff, E., Core, C., Place, S., Rumiche, R., Senor, M. & Parra, M. (2012). Dual language exposure and early bilingual development. *Journal of Child Language*, 39, 1–27.
- Hoff-Ginsberg, E. (1991). Mother-child conversation in different social classes and communicative settings. *Child Development*, 62(4), 782–796.
- Hoff-Ginsberg, E. & Shatz, M. (1982). Linguistic input and the child's acquisition of language. *Psychological Bulletin*, 92, 3–26.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C. & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28, 617–644.
- Hooper, S. R., Swartz, C. W., Wakely, M. B., Kruif, R. E. L. de & Montgomery, J. W. (2002). Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 57–68.
- Huaqing Qi, C., Kaiser, A. P., Milan, S. & Hancock, T. (2006). Language performance of low-income African-American and European-American preschool children on the PPVT-III. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 37, 5–16.
- Hughes, C. (1998). Finding your marbles: does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34, 1326–1339.
- Hughes, C. (2002). Executive functions and development: Emerging themes. *Infant and Child Development*, 11, 201–209.
- Hughes, C. (2011). Changes and challenges in 20 years of research into the development of executive functions. *Infant and Child Development*, 20, 251–271.
- Hughes, C. & Ensor, R. (2005). Executive function and Theory of Mind in 2 year olds: A family affair? *Developmental Neuropsychology*, 28, 645–668.

- Hughes, C. & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4. *Developmental Psychology*, 43, 1447–1459.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A. & Graham, A. (2010). Tracking executive function across the transition to school: A latent variable approach. *Developmental Neuropsychology*, 35, 20–36.
- Hughes, C. & Graham, A. (2002). Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, 7, 131–142.
- Huizinga, M., Dolan, C. V. & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017–2036.
- Huizinga, M. & Smidts, D. P. (2011). Age-related changes in executive function: A normative study with the Dutch version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, 17, 51–66.
- Humes, G. E., Welsh, M. C., Retzlaff, P. & Cookson, N. (1997). Towers of Hanoi and London: Reliability of two executive function tasks. *Assessment*, 4, 249–257.
- Huppertz, N. (2007). *Abschlussbericht zur Projektumsetzung, Wirkung und Zielerreichung des INTERREG III-Projektes 3b.10 - Heterogenität als besondere Aufgabe in der vorschulischen, deutsch-französischen Fremdsprachenbildung*. Freiburg. Retrieved from http://www.regio-pamina.eu/_interreg/IMG/pdf/Abschlussbericht_2007.pdf
- Hupp, J., Munala, L., Kaffenberger, J. & Hensley Wessell, M. (2011). The interactive effect of parental education on language production. *Current Psychology*, 30, 312–323.
- Hurtado, N., Grüter, T., Marchaman, V. A. & Fernald, A. (2013). Relative language exposure, processing efficiency and vocabulary in Spanish–English bilingual toddlers. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1–14. doi: 10.1017/S136672891300014X
- Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M. & Lyons, T. (1991). Early vocabulary growth: Relation to language input and gender. *Developmental Psychology*, 27, 236–248.
- Huttenlocher, J., Waterfall, H., Vasilyeva, M., Vevea, J. & Hedges, L. V. (2010). Sources of variability in children's language growth. *Cognitive Psychology*, 61, 343–365.
- Iluz-Cohen, P. & Armon-Lotem, S. (2013). Language proficiency and executive control in bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1–16. doi: 10.1017/S1366728912000788
- Jersild, A. T. (1927). Mental set and shift. *Archives of Psychology*, 14, 82.
- Jia, G. (2003). The acquisition of the English plural morpheme by native Mandarin Chinese-speaking children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46, 1297–1311.
- Johnson, J. S. & Newport, E. L. (1989). Critical period effects in second language learning: The influence of maturational state on the acquisition of English as a second language. *Cognitive Psychology*, 21, 60–99.
- Johnson, R. K. & Swain, M. (Hrsg.). (1997). *Immersion education: International perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kang, J. Y. (2012). Do bilingual children possess better phonological awareness? Investigation of Korean monolingual and Korean-English bilingual children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 25, 411–431.
- Kan, P. F. & Kohnert, K. (2005). Preschoolers learning Hmong and English: Lexical-semantic skills in L1 and L2. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 372.
- Kaplan, E., Goodglass, H. & Weintraub, S. (1983). *The Boston Naming Test*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Karbach, J. & Kray, J. (2009). How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training. *Developmental Science*, 12, 978–990.

- Kersten, K. (2009). Profiling child ESL acquisition: practical and methodological issues. In J.-U. Kessler & D. Keatinge (Hrsg.), *Research in second language acquisition. Empirical evidence across languages* (S. 267–293). Cambridge: Cambridge Scholars.
- Kersten, K. (2010). *ELIAS – Early Language and Intercultural Acquisition Studies: Final Report Public Part*. Magdeburg: ELIAS. www.elias.bilikita.org.
- Kersten, K., Imhoff, C. & Sauer, B. (2002). The acquisition of English verbs in an elementary school immersion program in Germany. In P. Burmeister, T. Piske, & A. Rohde (Hrsg.), *An integrated view of language development. Papers in honor of Henning Wode* (S. 473–497). Trier: WVT, Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Kersten, K., Rohde, A., Schelletter, C. & Steinlen, A. (Hrsg.). (2010). *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development*. Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Kiese-Himmel, C. (2005). *AWST-R - Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder* (Revision.). Göttingen: Beltz Test Hogrefe.
- Kimberg, D. Y., D'Esposito, M. & Farah, M. J. (1997). Effects of bromocriptine on human subjects depend on working memory capacity. *Neuroreport: An International Journal for the Rapid Communication of Research in Neuroscience*, 8, 3581–3585.
- Kimberg, D. Y. & Farah, M. J. (1993). A unified account of cognitive impairments following frontal lobe damage: The role of working memory in complex, organized behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 411–428.
- Kim, K. H. S., Relkin, N. R., Lee, K.-M. & Hirsch, J. (1997). Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature*, 388, 171–174.
- Klatte, M., Steinbrink, C., Bergström, K. & Lachmann, T. (in press). Phonologische Verarbeitung bei Kindern mit normaler und schwacher Lesefähigkeit. *Lernen und Lernstörungen*.
- Klein, D., Zatorre, R. J., Chen, J.-K., Milner, B., Crane, J., Belin, P. & Bouffard, M. (2006). Bilingual brain organization: A functional magnetic resonance adaptation study. *NeuroImage*, 31, 366–375.
- Klenberg, L., Korkman, M. & Lahti-Nuuttila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407–428.
- Kloo, D. & Perner, J. (2003). Training transfer between card sorting and false belief understanding: Helping children apply conflicting descriptions. *Child Development*, 74, 1823–1839.
- Kochanska, G. & Murray, K. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490–507.
- Kochanska, G., Murray, K. T. & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36, 220–232.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T. Y., Koenig, A. L. & Vandegeest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490–507.
- Kohnert, K. J. & Bates, E. (2002). Balancing bilinguals II: Lexical comprehension and cognitive processing in children learning Spanish and English. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 45, 347–359.
- Kohnert, K. J., Bates, E. & Hernandez, A. E. (1999). Balancing Bilinguals: Lexical-semantic production and cognitive processing in children learning Spanish and English. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 42, 1400.
- Korkman, M., Kirk, U. & Kemp, S. L. (2007). *NEPSY-II*. San Antonio, TX: Psychological Corp.
- Kormos, J. & Safar, A. (2008). Phonological short-term memory, working memory and foreign language performance in intensive language learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11, 261–271.

- Kousaie, S. & Phillips, N. A. (2012). Ageing and bilingualism: Absence of a “bilingual advantage” in Stroop interference in a nonimmigrant sample. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 356–369.
- Kovács, Á. M. (2009). Early bilingualism enhances mechanisms of false-belief reasoning. *Developmental Science*, 12, 48–54.
- Kovács, Á. M. & Mehler, J. (2009). Cognitive gains in 7-month-old bilingual infants. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 6556–6560.
- Krashen, S. D. (1981). *Second language acquisition and second language learning. Language teaching methodology series English language teaching*. Oxford, England: Pergamon Press.
- Krashen, S. D., Long, M. A. & Scarcella, R. C. (1979). Age, rate and eventual attainment in second language acquisition. *TESOL Quarterly*, 13, 573–582.
- Kuska, S. K., Zaunbauer, A. C. M. & Möller, J. (2010). Sind Immersionsschüler wirklich leistungsstärker? Ein Lernexperiment. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 143–153.
- Lambert, W. E. & Tucker, G. R. (1972). *The bilingual education of children: The St. Lambert experiment*. Rowley, MA: Newbury House.
- Lange-Küttner, C. (2012). The importance of reaction times for developmental science: What a difference milliseconds make. *International Journal of Developmental Science*, 6, 51–55.
- Lapkin, S., Hart, D. & Harley, B. (1998). Case study of compact core French Models: Attitudes and achievement. In S. Lapkin (Hrsg.), *French second language education in Canada. Empirical studies* (S. 3–30). Toronto: Univ. of Toronto Press.
- Laufer, B. (1998). The development of passive and active vocabulary in a second language: Same or different? *Applied Linguistics*, 19, 255–271.
- Laufer, B. & Paribakht, T. S. (1998). The relationship between passive and active vocabularies: Effects of language learning context. *Language Learning*, 48, 365.
- Laurent, A. & Martinot, C. (2009). Bilingualism and phonological segmentation of speech: The case of English-French pre-schoolers. *Journal of Early Childhood Literacy*, 9, 29–49.
- Laurent, A. & Martinot, C. (2010). Bilingualism and phonological awareness: the case of bilingual (French–Occitan) children. *Reading and Writing*, 23, 435–452.
- Law, J., McBean, K. & Rush, R. (2011). Communication skills in a population of primary school-aged children raised in an area of pronounced social disadvantage. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46, 657–664.
- Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 49, 29–50.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L. & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 59–80.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Leseman, P. P. M. (2000). Bilingual vocabulary development of Turkish preschoolers in the Netherlands. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 21, 93–112.
- Letts, C., Edwards, S., Sinka, I., Schaefer, B. & Gibbons, W. (2013). Socio-economic status and language acquisition: children's performance on the new Reynell Developmental Language Scales. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48, 131–143.
- Levy, B. J., McVeigh, N. D., Marful, A. & Anderson, M. C. (2007). Inhibiting your native language: The role of retrieval-induced forgetting during second-language acquisition. *Psychological Science*, 18, 29–34.

- Locke, A., Ginsborg, J. & Peers, I. (2002). Development and disadvantage: implications for the early years and beyond. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 37, 3–15.
- Logan, G. D. (1994). On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm. In D. Dagenbach & T. H. Carr (Hrsg.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (S. 189–239). San Diego, CA US: Academic Press.
- Loizou, M. & Stuart, M. (2003). Phonological awareness in monolingual and bilingual English and Greek five-year-olds. *Journal of Research in Reading*, 26, 3–18.
- Lonigan, C. J., Anthony, J. L., Phillips, B. M., Purpura, D. J., Wilson, S. B. & McQueen, J. D. (2009). The nature of preschool phonological processing abilities and their relations to vocabulary, general cognitive abilities, and print knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 101, 345–358.
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R., Anthony, J. L. & Barker, T. A. (1998). Development of phonological sensitivity in 2- to 5-year-old children. *Journal of Educational Psychology*, 90, 294–311.
- Luciana, M. & Nelson, C. A. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36, 273–293.
- Luk, G., Green, D. W., Abutalebi, J. & Grady, C. (2012). Cognitive control for language switching in bilinguals: A quantitative meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Language and Cognitive Processes*, 27, 1479–1488.
- Luk, G., Sa, E. de & Bialystok, E. (2011). Is there a relation between onset age of bilingualism and enhancement of cognitive control? *Bilingualism: Language and Cognition*, 14, 588–595.
- Luna, B., Garver, K. E., Urban, T. A., Lazar, N. A. & Sweeney, J. A. (2004). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Development*, 75, 1357–1372.
- Lundberg, I., Larsman, P. & Strid, A. (2012). Development of phonological awareness during the preschool year: the influence of gender and socio-economic status. *Reading and Writing*, 25, 305–320.
- Luria, A. R., Pribram, K. H. & Homskaya, E. D. (1964). An experimental analysis of the behavioral disturbance produced by a left frontal arachnoidal endothelioma (meningioma). *Neuropsychologia*, 2, 257–280.
- Mahon, M. & Crutchley, A. (2006). Performance of typically-developing school-age children with English as an additional language on the British Picture Vocabulary Scales II. *Child Language Teaching and Therapy*, 22, 333–351.
- Manly, T., Anderson, V., Nimmo-Smith, I., Turner, A., Watson, P. & Robertson, I. H. (2001). The differential assessment of children's attention: The Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 1065–1081.
- Manly, T., Robertson, I. H., Anderson, V. & Nimmo-Smith, I. (1999). *The test of everyday attention for children*. London, UK: Battley Brothers.
- Martin, K. I. & Ellis, N. C. (2012). The roles of phonological short-term memory and working memory in L2 grammar and vocabulary learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 34, 379–413.
- Martin-Rhee, M. M. & Bialystok, E. (2008). The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11, 81–93.
- Masgoret, A.-M. & Gardner, R. C. (2003). Attitudes, motivation, and second language learning: A meta-analysis of studies conducted by Gardner and associates. *Language Learning*, 53, 167–210.
- Masoura, E. V. & Gathercole, S. E. (1999). Phonological short-term memory and foreign language learning. *International Journal of Psychology*, 34, 383–388.

- Masoura, E. V. & Gathercole, S. E. (2005). Contrasting contributions of phonological short-term memory and long-term knowledge to vocabulary learning in a foreign language. *Memory*, 13, 422–429.
- McDowell, K. D., Lonigan, C. J. & Goldstein, H. (2007). Relations among socioeconomic status, age, and predictors of phonological awareness. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 1079–1092.
- McLaughlin, B. (1977). Second-language learning in children. *Psychological Bulletin*, 84, 438–459.
- Melby-Lervag, M. & Hulme, C. (2010). Serial and free recall in children can be improved by training: Evidence for the importance of phonological and semantic representations in immediate memory tasks. *Psychological Science*, 21, 1694–1700.
- Metsala, J. L. (1999). Young children's phonological awareness and nonword repetition as a function of vocabulary development. *Journal of Educational Psychology*, 91, 3–19.
- Meuter, R. F. I. & Allport, A. (1999). Bilingual language switching in naming: Asymmetrical costs of language selection. *Journal of Memory and Language*, 40, 25–40.
- Mezzacappa, E. (2004). Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*, 75, 1373–1386.
- Michael, E. B. & Gollan, T. H. (2005). Being and becoming bilingual: Individual differences and consequences for language production. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Hrsg.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (S. 389–407). New York, NY US: Oxford University Press.
- Mischel, W., Shoda, Y. & Rodríguez, M. L. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244, 933–938.
- Mishra, R. K., Hilchey, M. D., Singh, N. & Klein, R. M. (2012). On the time course of exogenous cueing effects in bilinguals: Higher proficiency in a second language is associated with more rapid endogenous disengagement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 1502–1510.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex 'frontal lobe' tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100.
- Miyake, A. & Shah, P. (Hrsg.). (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY US: Cambridge University Press.
- Moeller, A. J., Theiler, J. M. & Wu, C. (2012). Goal setting and student achievement: A longitudinal study. *The Modern Language Journal*, 96, 153–169.
- Möller, J., Zaunbauer, A. C. M. & Leucht, M. (2010). Fremdspracherwerb. In D. H. Rost (Hrsg.), *Programm PVU, Psychologie-Verlags-Union. Handwörterbuch pädagogische Psychologie* (4th ed., S. 219–225). Weinheim [u.a.]: Beltz.
- Möller, J. & Zaunbauer-Womelsdorf, A. C. M. (2008). Erwerb fremdsprachlicher Kompetenzen (PSYINDEXshort). In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie, Band 10. Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 587–596). Göttingen: Hogrefe.
- Morais, J., Bertelson, P., Cary, L. & Alegria, J. (1986). Literacy training and speech segmentation. *Cognition*, 24, 45–64.
- Morris, N. & Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81, 111–121.
- Morton, J. B. & Harper, S. N. (2007). What did Simon Say? Revisiting the bilingual advantage. *Developmental Science*, 10, 719–726.
- Morton, J. B. & Munakata, Y. (2002). Active versus latent representations: A neural network model of perseveration, dissociation, and decalage. *Developmental Psychobiology*, 40, 255–265.

- Moyer, A. (2011). An investigation of experience in L2 phonology: Does quality matter more than quantity? *Canadian Modern Language Review/ La Revue canadienne des langues vivantes*, 67, 191–216.
- Neville, H. J. & Bavelier, D. (2002). Specificity and plasticity in neurocognitive development in humans. In M. H. Johnson, Y. Munakata, & R. O. Gilmore (Hrsg.), *Brain development and cognition: A reader (2nd ed.)* (S. 251–271). Malden: Blackwell Publishing.
- Newport, E. L. (1990). maturational constraints on language learning. *Cognitive Science*, 14, 11–28.
- Nicoladis, E. & Genesee, F. (1996). A longitudinal study of pragmatic differentiation in young bilingual children. *Language Learning*, 46, 439–64.
- Nicolay, A.-C. & Poncelet, M. (2012). Cognitive advantage in children enrolled in a second-language immersion elementary school program for three years. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16, 597–607.
- Noble, K. G., Farah, M. J. & McCandliss, B. D. (2006). Socioeconomic background modulates cognition-achievement relationships in reading. *Cognitive Development*, 21, 349–368.
- Noble, K. G., McCandliss, B. D. & Farah, M. J. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science*, 10, 464–480.
- Noble, K. G., Norman, M. F. & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8, 74–87.
- O'Brien, I., Segalowitz, N., Collentine, J. & Freed, B. (2006). Phonological memory and lexical, narrative, and grammatical skills in second language oral production by adult learners. *Applied Psycholinguistics*, 27, 377–402.
- Oksaar, E. (2003). *Zweitspracherwerb: Wege zur Mehrsprachigkeit und zur interkulturellen Verständigung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Oliver, R. (1998). Negotiation of meaning in child interactions. *Modern Language Journal*, 82, 372–386.
- Oliver, R. (2002). The patterns of negotiation for meaning in child interactions. *The Modern Language Journal*, 86, 97–111.
- Oller, D. K. & Eilers, R. E. (Hrsg.). (2002). *Language and literacy in bilingual children*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Oller, D. K., Pearson, B. Z. & Cobo-Lewis, A. B. (2007). Profile effects in early bilingual language and literacy. *Applied Psycholinguistics*, 28, 191–230.
- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I. & Janosz, M. (2010). School readiness and later achievement: A French Canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46, 984–994.
- Paradis, J. (2007). Second language acquisition in childhood. In E. Hoff & M. Shatz (Hrsg.), *Blackwell handbooks of developmental psychology. Blackwell handbook of language development* (S. 387–405). Malden: Blackwell Publishing.
- Paradis, J. & Genesee, F. (1996). Syntactic acquisition in bilingual children: Autonomous or interdependent? *Studies in Second Language Acquisition*, 18, 1–25.
- Paradis, J. & Nicoladis, E. (2007). The influence of dominance and sociolinguistic context on bilingual preschoolers' language choice. *The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10, 277–297.
- Pearson, B. Z., Fernández, S. C., Lewedeg, V. & Oller, K. (1997). The relation of input factors to lexical learning by bilingual infants. *Applied Psycholinguistics*, 18, 41–58.
- Pearson, B. Z., Fernandez, S. C. & Oller, D. K. (1993). Lexical development in bilingual infants and toddlers: Comparison to monolingual norms. *Language Learning*, 43, 93–120.
- Pelphrey, K. A. & Reznick, J. S. (2003). Working memory in infancy. *Advances in Child Development and Behavior*, 31, 173–227.

- Perani, D. & Abutalebi, J. (2005). The neural basis of first and second language processing. *Current Opinion in Neurobiology*, 15, 202–206.
- Perani, D., Abutalebi, J., Paulesu, E., Brambati, S., Scifo, P., Cappa, S. F. & Fazio, F. (2003). The role of age of acquisition and language usage in early, high-proficient bilinguals: an fMRI study during verbal fluency. *Human Brain Mapping*, 19, 170–182.
- Perfetti, C. A., Beck, I., Bell, L. & Hughes, C. (1987). Phonemic awareness and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first-grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 283–319.
- Perner, J. & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 337–344.
- Philipp, A. M. & Koch, I. (2009). Inhibition in language switching: What is inhibited when switching between languages in naming tasks? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1187–1195.
- Pickens, S., Ostwald, S. K., Murphy-Pace, K. & Bergstrom, N. (2010). Systematic review of current executive function measures in adults with and without cognitive impairments. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, 8, 110–125.
- Pinker, S. (1994). *The Language Instinct: How the mind creates language*. New York: Morrow.
- Poarch, G. J. & van Hell, J. G. (2012a). Cross-language activation in children's speech production: Evidence from second language learners, bilinguals, and trilinguals. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111, 419–438.
- Poarch, G. J. & van Hell, J. G. (2012b). Executive functions and inhibitory control in multilingual children: Evidence from second-language learners, bilinguals, and trilinguals. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113, 535–551.
- Portocarrero, J. S., Burrig, R. G. & Donovan, P. J. (2007). Vocabulary and verbal fluency of bilingual and monolingual college students. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 415–422.
- Poulin-Dubois, D., Blaye, A., Coutya, J. & Bialystok, E. (2011). The effects of bilingualism on toddlers' executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 567–579.
- Price, C. J., Green, D. W. & Studnitz, R. von. (1999). A functional imaging study of translation and language switching. *Brain: A Journal of Neurology*, 122, 2221–2235.
- Pungello, E. P., Iruka, I. U., Dotterer, A. M., Mills-Koonce, R. & Reznick, J. S. (2009). The effects of socioeconomic status, race, and parenting on language development in early childhood. *Developmental Psychology*, 45, 544–557.
- Reed, M. A., Pien, D. L. & Rothbart, M. K. (1984). Inhibitory self-control in preschool children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 30, 131–47.
- Rivera Mindt, M., Arentoft, A., Kubo Germano, K., D'Aquila, E., Scheiner, D., Pizzirusso, M., Sandoval, T. C. & Gollan, T. H. (2008). Neuropsychological, cognitive, and theoretical considerations for evaluation of bilingual individuals. *Neuropsychology Review*, 18, 255–268.
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., Lawrence, A. D., McInnes, L. & Rabbitt, P. M. (1998). A study of performance on tests from the CANTAB battery sensitive to frontal lobe dysfunction in a large sample of normal volunteers: implications for theories of executive functioning and cognitive aging. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 474–490.
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., McInnes, L. & Rabbitt, P. (1994). Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia*, 5, 266–281.
- Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T. & Yiend, J. (1997). 'Oops!': performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35, 747–758.

- Roberts, P. M., Garcia, L. J., Desrochers, A. & Hernandez, D. (2002). English performance of proficient bilingual adults on the Boston Naming Test. *Aphasiology*, 16, 635–645.
- Rodriguez-Fornells, A., De Diego Balaguer, R. & Münte, T. F. (2006). Executive control in bilingual language processing. *Language Learning*, 56, 133–190.
- Rodriguez-Fornells, A., van der Lugt, A., Rotte, M., Britti, B., Heinze, H.-J. & Münte, T. F. (2005). Second language interferes with word production in fluent bilinguals: Brain potential and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 422–433.
- Rodríguez, J. L., Díaz, R. M., Duran, D. & Espinosa, L. (1995). The impact of bilingual preschool education on the language development of Spanish-speaking children. *Early Childhood Research Quarterly*, 10, 475–490.
- Rogers, C. L., Lister, J. J., Febo, D. M., Besing, J. M. & Abrams, H. B. (2006). Effects of bilingualism, noise, and reverberation on speech perception by listeners with normal hearing. *Applied Psycholinguistics*, 27, 465–485.
- Rogers, R. D. & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 207–231.
- Rohde, A. (2010). Receptive L2 lexical knowledge in bilingual preschool children. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schellert, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 45–68). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Rohde, A. & Tiefenthal, C. (2000). Fast mapping in early L2 lexical acquisition. *Studia Linguistica*, 54, 167.
- Rohde, A. & Tiefenthal, C. (2002). On L2 lexical learning abilities. In P. Burmeister, T. Piske, & A. Rohde (Hrsg.), *An integrated view of language development. Papers in honor of Henning Wode* (S. 449–471). Trier: WVT, Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S. & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46, 995–1007.
- Ronjat, J. (1913). *Le développement du langage observé chez un enfant bilingue*. Paris: Champion.
- Rosenthal Rollins, P. (2003). Caregivers' contingent comments to 9-month-old infants: Relationships with later language. *Applied Psycholinguistics*, 24, 221–234.
- Rosselli, M., Ardila, A., Araujo, K., Weekes, V. A., Caracciolo, V., Padilla, M. & Ostrosky-Solis, F. (2000). Verbal fluency and repetition skills in healthy older Spanish-English bilinguals. *Applied Neuropsychology*, 7, 17–24.
- Rosso, I. M., Young, A. D., Femia, L. A. & Yurgelun-Todd, D. A. (2004). Cognitive and emotional components of frontal lobe functioning in childhood and adolescence. In R. E. Dahl & L. P. Spear (Hrsg.), *Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 1021. Adolescent brain development: Vulnerabilities and opportunities* (S. 355–362). New York, NY US: New York Academy of Sciences.
- Rothbart, M. K. & Posner, M. I. (2001). Mechanism and variation in the development of attentional networks. In C. A. Nelson & M. Luciana (Hrsg.), *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (S. 353–363). Cambridge, MA: MIT Press.
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E. & Roebers, C. M. (2012). Improving executive functions in 5- and 6-year-olds: Evaluation of a small group intervention in prekindergarten and kindergarten children. *Infant and Child Development*, 21, 411–429.
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Michel, E. & Roebers, C. M. (2010). Exekutive Funktionen: Zugrundeliegende kognitive Prozesse und deren Korrelate bei Kindern im späten Vorschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 99–110.
- Rowe, M. L. (2008). Child-directed speech: Relation to socioeconomic status, knowledge of child development and child vocabulary skill. *Journal of Child Language*, 35, 185–205.

- Rowe, M. L. (2012). A longitudinal investigation of the role of quantity and quality of child-directed speech in vocabulary development. *Child Development*, 83, 1762–1774.
- Rubia, K., Taylor, E., Smith, A. B., Oksannen, H., Overmeyer, S. & Newman, S. (2001). Neuropsychological analyses of impulsiveness in childhood hyperactivity. *The British Journal of Psychiatry*, 179, 138–143.
- Rubin, H. & Turner, A. (1989). Linguistic awareness skills in grade one children in a French immersion setting. *Reading & Writing*, 1, 73–86.
- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L. P. & Posner, M. I. (2004a). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42, 1029–1040.
- Rueda, M. R., Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28, 573–594.
- Rueda, M. R., Posner, M. I., Rothbart, M. K. & Davis-Stober, C. P. (2004b). Development of the time course for processing conflict: An event-related potentials study with 4 year olds and adults. *BMC Neuroscience*, 5, 39.
- Schaerlaekens, A., Zink, I. & Verheyden, L. (1995). Comparative vocabulary development in kindergarten classes with a mixed population of monolinguals, simultaneous and successive bilinguals. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 16, 477–495.
- Schelletter, C. & Ramsey, R. (2010). Lexical and grammatical comprehension in monolingual and bilingual children. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schelletter, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 101–117). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Schliewert, A. (2003). Französisch im Kindergarten – Vorstellung von didaktischen Einheiten. In N. Huppertz (Hrsg.), *Element: Vol. 6. Fremdsprachen im Kindergarten. Didaktik - Methodik - Praxis* (S. 125–146). Oberried bei Freiburg: PAIS-Verlag.
- Service, E. (1992). Phonology, working memory, and foreign-language learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 45, 21–50.
- Service, E. & Kohonen, V. (1995). Is the relation between phonological memory and foreign language learning accounted for by vocabulary acquisition? *Applied Psycholinguistics*, 16, 155–172.
- Settlement.Org Canada. (2013). *The newcomer's guide to elementary school in Ontario*. Retrieved from <http://settlement.org/downloads/ElementaryGuideSWIS%20DEC4.pdf>
- Sheese, B. E., Rothbart, M. K., Posner, M. I., White, L. K. & Fraundorf, S. H. (2008). Executive attention and self-regulation in infancy. *Infant Behavior & Development*, 31, 501–510.
- Shing, Y. L., Lindenberger, U., Diamond, A., Li, S.-C. & Davidson, M. C. (2010). Memory maintenance and inhibitory control differentiate from early childhood to adolescence. *Developmental Neuropsychology*, 35, 679–697.
- Simon, J. R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Hrsg.), *Advances in psychology, Vol. 65. Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (S. 31–86). Oxford England: North-Holland.
- Simon, J. R. & Rudell, A. P. (1967). auditory S-R compatibility: The effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300–304.
- Simpson, A. & Riggs, K. J. (2005). Inhibitory and working memory demands of the day-night task in children. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 471–486.
- Snow, A., Met, M. & Genesee, F. (1989). A conceptual framework for the integration of language and content in second/foreign language instruction. *TESOL Quarterly*, 23, 201–218.

- Sparks, R. L., Patton, J., Ganschow, L. & Humbach, N. (2009). Long-term relationships among early first language skills, second language aptitude, second language affect, and later second language proficiency. *Applied Psycholinguistics*, 30, 725–755.
- Sparks, R. L., Patton, J., Ganschow, L., Humbach, N. & Javorsky, J. (2006). Native language predictors of foreign language proficiency and foreign language aptitude. *Annals of Dyslexia*, 56, 129–160.
- St. Clair-Thompson, H. L. & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 745–759.
- Steinlen, A., Hakansson, G., Housen, A. & Schelletter, C. (2010a). Receptive L2 grammar knowledge development in bilingual preschools. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schelletter, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 69–100). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Steinlen, A., Neils, K., Piske, T. & Trumpp, C. (2010b). SETK 3-5: A developmental language test on German for 3-to-5-year-old children. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schelletter, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 119–135). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Stern, H. H., Swain, M. & McLean, L. (1976). *Three approaches to teaching French: Evaluation and overview of studies related to the federally-funded extensions of the second language learning (French) programs in the Carleton and Ottawa School Boards*. Toronto: OISE Press.
- Stevens, F. (1983). Activities to promote learning and communication in the second language classroom. *TESOL Quarterly*, 17, 259–72.
- Stowe, L. A. & Sabourin, L. (2005). Imaging the processing of a second language: Effects of maturation and proficiency on the neural processes involved. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching (IRAL)*, 43, 329–353.
- Strommen, E. A. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: Impulsive errors on "Simon Says". *Child Development*, 44, 849–853.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662.
- Sullivan, J. R., Riccio, C. A. & Castillo, C. L. (2009). Concurrent validity of the tower tasks as measures of executive function in adults: A meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 16(1), 62–75.
- Swain, M. (1985). Communicative competence: some roles of comprehensible input and comprehensible output in interlanguage development. In S. M. Gass & C. G. Madden (Hrsg.), *Input in second language acquisition* (S. 235–253). Rowley: Newbury House.
- Swain, M. & Johnson, R. K. (1997). Immersion education: A category within bilingual education. In R. K. Johnson & M. Swain (Hrsg.), *Immersion education. International perspectives* (S. 1–18). Cambridge: Cambridge University Press.
- Swain, M. & Lapkin, S. (1982). *Evaluating bilingual education: A Canadian case study. Multilingual matters: Vol. 2*. Clevedon, Avon, Eng: Multilingual Matters.
- Tellegen, P. J., Laros, J. A. & Petermann, F. (2007). *SON-R 2 1/2-7: Non-verbaler Intelligenztest ; Testmanual mit deutscher Normierung und Validierung*. Göttingen: Hogrefe.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Nutley, S. B., Bohlin, G. & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12, 106–113.
- Tomasello, M. (2001). Perceiving intentions and learning words in the second year of life. In M. Tomasello & E. Bates (Hrsg.), *Essential readings in developmental psychology. Language development: The essential readings* (S. 111–128). Malden: Blackwell Publishing.
- Tomasello, M. & Todd, J. (1983). Joint attention and lexical acquisition style. *First Language*, 4, 197–211.

- Torgesen, J. K., Wagner, R. K. & Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 276–286.
- Townsend, J. T. & Ashby, F. G. (1978). Methods of modeling capacity in simple processing systems. In N. J. Castellan (Hrsg.), *Cognitive theory* (vol. 3). Lawrence Erlbaum: Hillsdale, NJ.
- Turnbull, M., Hart, D. & Lapkin, S. (2003). Grade 6 French immersion students' performance on large-scale reading, writing, and mathematics tests: Building explanations. *Alberta Journal of Educational Research*, 49, 6–23.
- Turnbull, M., Lapkin, S. & Hart, D. (2001). Grade 3 immersion students' performance in literacy and mathematics: Province-wide results from Ontario (1998-99). *Canadian Modern Language Review*, 58, 9–26.
- Turner, M. L. & Engle, R. W. (1989). Is Working Memory Capacity Task Dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127–154.
- Umbel, V. M., Pearson, B. Z., Fernández, M. C. & Oller, D. K. (1992). Measuring bilingual children's receptive vocabularies. *Child Development*, 63, 1012–1020.
- Unsworth, S. (2007). Child L2, adult L2, child L1: Differences and similarities. A study on the acquisition of direct object scrambling in Dutch. *Language Acquisition: A Journal of Developmental Linguistics*, 14, 215–217.
- van der Sluis, S., van der Leij, A. & De Jong, P. F. (2005). Working memory in Dutch children with reading- and arithmetic-related LD. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 207–221.
- Verhoeven, L. (2007). Early bilingualism, language transfer, and phonological awareness. *Applied Psycholinguistics*, 28, 425–439.
- Vermeer, A. (2001). Breadth and depth of vocabulary in relation to L1/L2 acquisition and frequency of input. *Applied Psycholinguistics*, 22, 217–34.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K. & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30, 73–87.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Hecht, S. A., Barker, T. A., Burgess, S. R., ... (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word-level reading as children develop from beginning to skilled readers: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 33, 468–479.
- Webb, S. (2008). Receptive and Productive Vocabulary Sizes of L2 Learners. *Studies in Second Language Acquisition*, 30, 79–95.
- Weinert, S. (2006). Spracherwerb. In W. Schneider & B. Sodian (Hrsg.), *Kognitive Entwicklung (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Serie V, Bd. 2)* (S. 609–719). Göttingen: Hogrefe.
- Weitz, M. (2008). *The BPVS as an instrument to test English vocabulary of L2 kindergarten children in Germany*. Paper presented at AILA 2008, University of Essen.
- Weitz, M., Pahl, S., Flyman Mattsson, A., Buyl, A. & Kalbe, E. (2010). The input quality observation scheme (IQOS): the nature of L2 input and its influence on L2 development in bilingual preschools. In K. Kersten, A. Rohde, C. Schelletter, & A. Steinlen (Hrsg.), *Bilingual preschools. Vol. I: Learning and development* (S. 5–43). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Wenzel, V. (2004). *Der zweisprachige Kindergarten in der Euregio*. Retrieved from https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/hausderniederlande/institut/forschen/wenzel_konzeptpustebblume.pdf
- Wesche, M., Toews-Janzen, M. & MacFarlane, A. (1996). *Comparative outcomes and impacts of early, middle and late entry French immersion options: Review of recent research and annotated bibliography*. Toronto: OISE/UT Press.
- Whitehurst, G. J. & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child Development*, 69, 848–872.

- Wiebe, S. A., Espy, K. A. & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44, 575–587.
- Wiebe, S. A., Lukowski, A. F. & Bauer, P. J. (2010). Sequence imitation and reaching measures of executive control: A longitudinal examination in the second year of life. *Developmental Neuropsychology*, 35, 522–538.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N. & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 436–452.
- Williams, J. N. & Lovatt, P. (2005). Phonological memory and rule learning. *Language Learning*, 55, 177–233.
- Williams, K. T. (2007). *Expressive Vocabulary Test, Second Edition (EVT-2)*. Bloomington: Pearson Assessments.
- Wilson, B. A., Evans, J. J., Emslie, H., Alderman, N. & Burgess, P. (1998). The development of an ecologically valid test for assessing patients with dysexecutive syndrome. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8, 213–228.
- Windsor, J. & Kohnert, K. (2004). The search for common ground: Part I. Lexical performance by linguistically diverse learners. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 47, 877–890.
- Winsler, A., Díaz, R. M., Espinosa, L. & Rodríguez, J. L. (1999). When learning a second language does not mean losing the first: Bilingual language development in low-income, Spanish-speaking children attending bilingual preschool. *Child Development*, 70, 349–362.
- Wode, H. (1995). *Lernen in der Fremdsprache: Grundzüge von Immersion und bilinguaalem Unterricht*. Ismaning: Huebe.
- Wode, H. (2009). *Frühes Fremdsprachenlernen in bilingualen Kindergärten und Grundschulen* (1st ed.). *Praxis frühkindliche Bildung*. Braunschweig: Westermann.
- Wong Fillmore, L. (1991). When learning a second language means losing the first. *Early Childhood Research Quarterly*, 6, 323–47.
- Yang, S., Yang, H. & Lust, B. (2011). Early childhood bilingualism leads to advances in executive attention: Dissociating culture and language. *Bilingualism: Language and Cognition*, 14, 412–422.
- Yan, S. & Nicoladis, E. (2009). Finding le mot juste: Differences between bilingual and monolingual children's lexical access in comprehension and production. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12, 323–335.
- Yelland, G. W., Pollard, J. & Mercuri, A. (1993). The metalinguistic benefits of limited contact with a second language. *Applied Psycholinguistics*, 14, 423–444.
- Yip, V. & Matthews, S. (2000). Syntactic transfer in a Cantonese-English bilingual child. *Bilingualism: Language and Cognition*, 3, 193–208.
- Zaunbauer, A. C. M., Bonerad, E.-M. & Möller, J. (2005). Muttersprachliches Leseverständnis immersiv unterrichteter Kinder. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, 263–265.
- Zaunbauer, A. C. M., Gebauer, S. K. & Möller, J. (2012). Englischleistungen immersiv unterrichteter Schülerinnen und Schüler. *Unterrichtswissenschaft*, 40, 315–333.
- Zaunbauer, A. C. M. & Möller, J. (2007). Schulleistungen monolingual und immersiv unterrichteter Kinder am Ende des ersten Schuljahres. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39, 141–153.
- Zaunbauer, A. C. M. & Möller, J. (2010). Schulleistungsentwicklung immersiv unterrichteter Grundschüler in den ersten zwei Schuljahren. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 57, 30–45.

- Zelazo, P. D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 12–17.
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1, 297–301.
- Zelazo, P. D., Carlson, S. M. & Kesek, A. (2008). The development of executive function in childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Hrsg.), *Developmental cognitive neuroscience. Handbook of developmental cognitive neuroscience (2nd ed.)* (S. 553–574). Cambridge, MA US: MIT Press.
- Zelazo, P. D., Frye, D. & Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development*, 11, 37–63.
- Zelazo, P. D., Jacques, S., Burack, J. A. & Frye, D. (2002). The relation between theory of mind and rule use: Evidence from persons with autism-spectrum disorders. *Infant and Child Development*, 11, 171–195.
- Zelazo, P. D. & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Hrsg.), *Blackwell handbooks of developmental psychology. Blackwell handbook of childhood cognitive development* (S. 445–469). Malden: Blackwell Publishing.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D. & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood: I. The development of executive function. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 11–27.
- Zelazo, P. D., Reznick, J. S. & Spinazzola, J. (1998). Representational flexibility and response control in a multistep multilocation search task. *Developmental Psychology*, 34, 203–214.
- Zhang, Y., Tardif, T., Shu, H., Li, H., Liu, H., McBride-Chang, C., Liang, W. & Zhang, Z. (2013). Phonological skills and vocabulary knowledge mediate socioeconomic status effects in predicting reading outcomes for Chinese children. *Developmental Psychology*, 49, 665–671.
- Zhou, Q., Chen, S. H. & Main, A. (2012). Commonalities and differences in the research on children's effortful control and executive function: A call for an integrated model of self-regulation. *Child Development Perspectives*, 6(2), 112–121.
- Zied, K. M., Phillipe, A., Karine, P., Valerie, H.-T., Ghislaine, A., Arnaud, R. & Le Didier, G. (2004). Bilingualism and adult differences in inhibitory mechanisms: Evidence from a bilingual Stroop task. *Brain and Cognition*, 54, 254–256.

Danksagung

Danken möchte ich Herrn Professor Thomas Lachmann für das Schaffen des notwendigen Freiraums zum Schreiben dieser Dissertation. Mein besonderer Dank gilt Frau Maria Klatte, die immer eine hilfsbereite Ansprechpartnerin in wissenschaftlichen Fragen war. Besonders bei der Entwicklung des *English Acting Out Tests* hat sie stets konstruktive Anregungen gegeben, die wesentlich zur Verbesserung des Verfahrens beigetragen haben. Weiterhin sei meinen Arbeitskolleginnen Claudia Steinbrink, Barbara Estner und Corinna Christmann für die unzähligen kleinen Anregungen und Hilfestellungen gedankt.

Herzlichen Dank geht an Birgit Daniel, Anna Eifer, Stella Klatte und insbesondere an Annette Rieksmeier für die großartige Unterstützung bei den umfangreichen Datenerhebungen. Danken möchte ich des Weiteren allen Kindern und Eltern, die an dieser Studie teilgenommen haben, sowie allen beteiligten Erzieherinnen, die die umfangreichen Datenerhebungen ermöglicht haben. Mein Dank gilt insbesondere Frau Christin Dodd, die nicht nur zuverlässig den Kontakterfassungsbogen wöchentlich während des gesamten Untersuchungszeitraums ausgefüllt hat, sondern zudem für jedes teilnehmende Kind den Erzieherinnenfragebogen zu jedem Testzeitpunkt sorgfältig bearbeitet hat.

Weiterhin danke ich Anja Weiten und Julia Fluck für das andauernde und zügige Korrekturlesen der Arbeit und für die zahlreichen konstruktiven Verbesserungsvorschläge.

Widmen möchte ich diese Arbeit meiner Familie und meinem Lebensgefährten Frank Schäfer, der mich bei der Erstellung dieser Dissertation mit viel Liebe, Verständnis und Zuversicht unterstützt hat.

Wissenschaftlicher Werdegang

Persönliche Daten

Name: Kirstin Bergström, geb. Fluck

Studium

2003 – 2009 Studium der Psychologie an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken

10/2009 Diplom

2004 – 2008 Wissenschaftliche Hilfskraft am psychologischen Institut der Universität des Saarlandes, Arbeitseinheit „Brain and Cognition“

Berufliche Tätigkeit

seit 2009 Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Kognitive und Entwicklungspsychologie